Das Neunzehnte Jahrhundert in Deutschlands Entwicklung

Unter Mitwirkung von
Siegmund Günther, Cornelius Gurlitt, Fritz Hoenig,
Georg Kaufmann, Richard M. Meyer, Franz Carl Müller,
Werner Sombart, Heinrich Welti, Theobald Ziegler

Herausgegeben von
Paul Schlenther

Band VI

Franz Carl Müller

Geschichte der organischen Naturwissenschaften

Berlin
Georg Bondi
1902

Geschichte

der

organischen Naturwissenschaften

im

Neunzehnten Jahrhundert

von

Franz Carl Müller

Medizin und deren Hilfswissenschaften,
Zoologie und Botanik



Berlin
Georg Bondi
1902


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

Dem Andenken

meiner unvergeßlichen Lehrer

Bernhard von Gudden

Max von Pettenkofer

Julius von Sachs

in Dankbarkeit gewidmet.

Inhalt.

Abbildungen.



Rudolf Virchow

Franz Lenbach pinx. Franz Hanfstaengl ed.

Erstes Kapitel.

Vorläufer des 19. Jahrhunderts.

Die Medizin hat im verflossenen Jahrhundert zwei Epochen zu verzeichnen, von denen die erste, die fast fünf Decennien währte, eigentlich noch dem 18. Jahrhundert angehört, während die zweite einen ungeahnten Aufschwung brachte, der rasch die veralteten Theorien über den Haufen warf. Auch die Zoologie und Botanik standen zum Teil unter dem Banne der Stagnation — die zwei Naturwissenschaften, welche der Medizin so treue Bundesgenossen werden sollten, als sie einem Phönix gleich aus der Asche aufstieg. Während die deutsche Poesie in voller Blüte stand und die Philosophie Triumphe feierte, mühte sich die Heilwissenschaft mit unfruchtbaren Spekulationen ab und zwängte ihr Wissen in starre Theorien. So kommt es, daß der Historiker am Anfang des 19. Jahrhunderts ein Konglomerat von Systemen vorfindet, die einzelne Schulen in sich vereinigen. — Einerseits hinderten diese Schulen die freie Entwickelung der Wissenschaft, andererseits trieben sie in ihren Extremen die Heilkunde zu Maßnahmen, die wir heute kaum mehr begreifen können. Und suchen wir nach dem Grunde dieser Schematisierungsmanie, so dürfen wir nicht an der Jahrhundertsschwelle Halt machen; wir finden, daß sie alle auf Albrecht von Haller, den berühmten Dichterarzt, zurückführen, der zu seiner Zeit eine Stellung hatte, wie sie später ein Humboldt einnahm. Es ist zum Verständnis der Übergangszeit nötig, daß wir in erster Linie dieses Mannes Werdegang betrachten, denn in ihm liegen die Keime einer späteren, aussichtsreichen Forschung,

auf ihn münden sie, die Tausende von Quellen und Wasseradern, welche, zu gewaltigem Strome angewachsen, das stolze Schiff moderner Wissenschaft tragen.

Albrecht von Haller wurde am 16. Oktober 1708 in Bern geboren und starb in seiner Vaterstadt am 12. Dezember 1777. Er wird als einer der fleißigsten Männer seiner Zeit gerühmt und hatte eine umfassende Bildung, sowie ein stupendes Gedächtnis. Es ist bezeichnend für ihn, daß während seiner Göttinger Professorenzeit seine Kollegen, auch die anderer Fakultäten, ihm keine Besuche zu machen wagten, wenn sie sich nicht auf den Gegenstand der Unterhaltung vorbereitet hatten. — Schon als Kind umgab er sich, wahrscheinlich weil er wegen Kränklichkeit an freier Bewegung gehindert war, am liebsten mit Büchern. Aus strenger theologischer Erziehung kam er in das Haus eines Arztes und gewann dort die Neigung zum Studium der Medizin, das er schon mit 15 Jahren an der Universität Tübingen begann. Aber die Verhältnisse dortselbst waren ihm wohl zu enge, denn nach $1^1/_2$ Jahren ging er nach Leyden, wo er bald Boerhaave's Lieblingsschüler wurde. Nach einem kurzen Aufenthalte in Paris begann er mit 20 Jahren seine Lehrthätigkeit als Anatom in Basel, aus welcher Zeit seine ersten botanischen Untersuchungen stammen. Mit 21 Jahren kehrte er in seine Vaterstadt zurück, wiederum mehr als Botaniker denn als Arzt, und erstere Beschäftigung brachte ihm die Berufung nach Göttingen, wo er neben seinem Lieblingsfache Anatomie und Chirurgie docierte. Die glänzende Stellung verließ er 1753, um in die Heimat zurückzukehren, in welcher er bis zu seinem Tode mit wichtigen Staatsgeschäften betraut wurde. Er war zeitlebens, trotz blendender äußerer und innerer Eigenschaften, ein kränkelnder Mann, gegen Ende seines Lebens auch vielfach enttäuscht. Zahllose Schriften hat er der Nachwelt hinterlassen, von denen uns die physiologischen und botanischen am meisten interessieren. Was er als Dichter war, erzählt die Litteraturgeschichte.

Sein bedeutendstes botanisches Werk schildert die Flora der Schweiz, ein Buch, welches seinen Ruhm rasch verbreitete. — Daß er seinen Nebenbuhler Linné nicht erreichen konnte, war ihm ein

Schmerz, der um so tiefer ging, als er kein künstliches, sondern ein natürliches System aufzustellen dachte. Wir werden später auf das eigentümliche Verhältnis zwischen Haller und Linné noch zu sprechen kommen und einsehen lernen, daß die Zeitgenossen dem Systematiker Linné zu viel, dem reinen Naturforscher Haller zu wenig Beachtung schenkten. Haller verdanken wir auf medizinischem Gebiete die große Entdeckung von der Irritabilität und Sensibilität. Als Grundsubstanz des Körpers betrachtete er das „Gluten", eine aus Öl und Wasser gebildete Gallerte. Während die niederen Tiere außer dem Gluten nichts enthalten, kommt bei den höheren Eisen, Luft und Erde dazu, woraus dann die „Fibrae" entstehen, feine Gebilde, die durch den Druck der Umgebung zu Fasern, Platten, Kugeln umgebildet werden und schließlich aus noch kleineren Fibrae bestehen, welche, mit dem leiblichen Auge nicht sichtbar nur theoretisch konstruiert wurden. Er konnte zeigen, daß die Muskeln und zahlreiche andere Gewebe Kontraktionsfähigkeit (auch noch nach dem Tode) besitzen und nannte diese Eigenschaft Irritabilität. Daneben fand er, daß die Nerven ein Empfindungsvermögen für äußere Reize besitzen (Sensibilität).

Damit war der wissenschaftlichen Forschung ein neuer Weg gezeigt, und ungezählte Arbeiten entstanden, die teils für, teils gegen Haller Partei nahmen, jedenfalls aber der Ausgangspunkt der verschiedenen Schulen waren, deren Ketten die Medizin erst in der Mitte des 19. Jahrhunderts sprengen konnte. Es ist nicht selten in der Geschichte, daß ein einzelner Forscher mit genialem Blick bis nahe an die Wahrheit vordringt (so muten manche Stellen in Hallers Büchern an wie Sätze aus Virchows Cellularpathologie), daß aber die Mitwelt dem Gedankenfluge nicht folgen kann und um den wahren Kern einen Wall von Theorien und Systemen baut, den erst die Epigonen durchbrechen müssen, um nach mühevoller Arbeit zu sehen, daß die Wissenschaft schon Decennien vorher das Richtige geahnt, aber noch nicht formuliert hatte.

Seine Versuche bezüglich der Sensibilität und Irritabilität stellte Haller an der Haut resp. am Herzen an. Er kam zu dem Schlusse, daß sensibel sind: das Gehirn, die Nerven, die Muskeln, die Eingeweide in weiterem Sinne, der uropoetische und der Genital-

traktus; unsensibel sind: die Epidermis, das Fett, die serösen Häute, das Periost (?), die Knochen, die Cornea und Iris, die Blutgefäße. Irritabilität besitzen alle Organe, die mit Muskelfasern versehen sind; nicht irritabel sind die Nerven, die Epidermis, die Gefäße. Sensibilität und Irritabilität finden wir an denjenigen Organteilen, die Muskel- und Nervenfasern aufzuweisen haben.

Wenn auch an Hallers Lehren die moderne Wissenschaft vieles auszusetzen hat (er hatte nur ungenügende Instrumente und vernachlässigte die mikroskopische Untersuchung absichtlich!), so hat er doch das große Verdienst, daß er die Physiologie, die trotz der bahnbrechenden Arbeiten eines Harvey von öden philosophischen Spekulationen umstrickt war, zu einer Forschungswissenschaft erhob, daß er sie zur „belebten Anatomie“ umgestaltete (Haeser). Er führte das physiologische Experiment ein; nur auf seinen Schultern konnte ein Mann wie Bichat seine anatomischen Lehren aufbauen. Hat so Haller ein unsterbliches Verdienst, so sind seine Nachfolger an dem Wust von Theorien schuld, mit dem erst die moderne Zeit aufräumte.

Es sind drei Forschergruppen, deren Werke direkt oder indirekt auf Hallers Einfluß zurückzuführen sind: die erste Gruppe, deren Hauptvertreter William Cullen ist, faßt die Irritabilität als Folge der Sensibilität auf, d. h. glaubt, daß der erste Grad der Reizbarkeit eben die Empfindlichkeit sei. Diesem Autor verdanken wir den Begriff der „Nerventhätigkeit“ oder mit anderen Worten einer Theorie, nach welcher alle Lebenserscheinungen auf den Einfluß der Nerven zurückgeführt werden. — Die zweite Gruppe, die an den Namen Brown anknüpft, stellte als höchstes Prinzip die Reizbarkeit auf; aus Brownscher Schule stammt die deutsche „Erregungstheorie“. Die dritte Gruppe hält den von Haller geschaffenen Dualismus: Irritabilität-Sensibilität aufrecht, aber sie überbrückt die Kluft durch Aufstellung einer höheren Kraft, der „Lebenskraft“. Diese, die sog. vitalistische Methode, fand besonders in Frankreich (Montpellier) fruchtbaren Boden. —

William C. Cullen, ein geborener Schotte, lebte von 1712 bis 1790. Er wurde nach mißlichen Lebenserfahrungen, wohl auf Veranlassung Hunters, zuerst Professor in Glasgow, dann in

Edinburg. Er las theoretische und praktische Medizin, seine Stärke liegt aber nicht im letzteren Gebiete, so daß er mehr historische Bedeutung hat. Alle krankhaften Veränderungen nehmen ihren Ausgang von einem in den Nerven befindlichen Fluidum, dessen vermehrte oder verminderte Bewegung sich nach außen hin als Störung zeigt. So kommt es, daß er bei fast allen krankhaften Veränderungen Krampf oder Schwäche im Gehirn findet; die Schwäche erzeugt Fieber, der Krampf Entzündungen. Sogar die Gicht entsteht durch eine Gehirnaffektion, welche ihrerseits wieder durch eine Atonie des Darmes verursacht wird. (Falk.) Dementsprechend hat die Therapie durch stärkende und krampfstillende Mittel auf den Darm einzuwirken. Cullens System wird an einzelnen Stellen in unlogischer Weise durchbrochen; so nimmt er Krankheiten an, die im Säftesystem entstehen und nicht im Nervensystem ihren Ursprung haben. Wenn seine Werke die Medizin auch nicht vorwärts gebracht haben, so stecken sie doch voller praktischer Winke, die auf den Standpunkt der Therapie seiner Zeit ein Licht werfen. Er verminderte den Aderlaß und hatte bei einzelnen Erkrankungen, so bei der Pneumonie, eine fast modern anmutende Behandlungsmethode. In seiner „fauligen Halsentzündung“ erkennt der Historiker unsere Diphtheritis. —

Von ungleich größerem Einfluß war ein anderer Schotte, der als Führer der zweiten Gruppe vorhin genannte Vater der Erregungstheorie. John Brown (von 1735—1788) ist ein Schüler Cullens, war anfänglich auch sein Anhänger, trat ihm dann aber in maßloser Weise, entsprechend seinem wenig ausgeglichenen Charakter, entgegen und stellte eine neue Lehre auf, die auf Jahrzehnte hinaus die Medizin, namentlich die deutsche, beherrschte. — Wir müssen bei dem Manne, seiner historischen Bedeutung wegen, etwas länger verweilen. In ärmlichen Verhältnissen groß gewachsen, war er von einem seltenen Wissensdurst erfüllt, dem sich leider eine Neigung zum Branntwein in gleicher Höhe beigesellte. Durch sein ganzes Leben zieht sich diese Leidenschaft, wie die Unfähigkeit, einen wissenschaftlichen Streit mit ehrlichen Waffen zu führen. In seinem Hauptwerke, das 1778 veröffentlicht und den Titel: „Elementa medicinae“ führt, macht er gegen seinen Lehrer und Gönner

Cullen Front und entfesselte damit einen Kampf, der noch lange währte, nachdem er an den Folgen einer allzugroßen Opiumdosis gestorben war. Es ist weniger abstraktes Wissen, das aus seiner wissenschaftlichen Hinterlassenschaft hervorleuchtet, als geniales Denken, weniger Logik als scharfe Auffassungsgabe und rücksichtslose Schlußfolgerung.

Auf seine Theorie kam er durch eine Beobachtung am eigenen Leibe. Als Gichtiker hatte er rein zufällig gefunden, daß ein Anfall, während dessen er, statt Entziehungskuren und schwächende Mittel zu gebrauchen, ohne Rücksicht fortlebte, leichter verlief, als die nach der üblichen Schablone behandelten. Er nahm nun an, daß der durch Überernährung gesetzte Reiz auf die Krankheit resp. auf die Erregbarkeit des Organismus günstig einwirkte. — Seine Lehre besteht in folgenden Schlüssen: das organische Leben besteht nur in einem Körper, auf dessen angeborene Erregbarkeit ständig Reize einwirken. Läßt die Erregbarkeit nach oder fallen die Reize weg, dann hört das Leben, das mithin dauernd ein künstlicher Zustand ist, auf. Summieren sich die Reize oder wirken sie in zu schroffer Weise ein, so erschöpft sich die Erregbarkeit; werden die Reize schwächer und seltener, so erholt sich die Erregbarkeit wieder, und das Leben nähert sich dem Normalzustande. — Krankheiten treten auf, wenn die Erregbarkeit zu sehr vermindert oder zu sehr erhöht ist; weitere Steigerungen nach beiden Seiten bedingen den Tod. Mithin sind die einzelnen Krankheiten nicht spezifisch, sondern nur graduell verschieden. — Zu starke Erregbarkeit nennt Brown Sthenie, zu schwache Asthenie. Er kennt eine direkte Asthenie, wenn die zum normalen Ablauf der Lebensfunktionen nötigen Reize fehlen, und eine indirekte, wenn durch vorausgegangene übermäßige Inanspruchnahme die gegebenen Reize nicht mehr genügen.

Auf diese Grundsätze baute Brown seine Therapie auf; die Frage, ob sthenischer oder asthenischer Zustand vorhanden ist, entschied er nach dem Puls, der Temperatur und Erscheinungen allgemeiner Natur. Die meisten Krankheiten sind asthenischer Natur. Zu den erregenden, also die Asthenie hebenden Mitteln zählt er: Wein, Äther, Fleischkost, Bewegung, Opium; unter den asthenisierenden

ist in erster Linie die Ruhe zu nennen, dann folgt die Nahrungsentziehung, schließlich der Aderlaß, und die Menge der Brech- und Abführmittel. Die drei letzten Therapeutika sollten später das an sich gar nicht zu verwerfende System Browns diskreditieren, weil sie, im Übermaß gebraucht, schweren Schaden stifteten. — Nicht zu übersehen, weil kulturhistorisch höchst interessant, ist eine Bemerkung, welche Häser der Brownschen Lehre widmet. Er sieht in den Erfolgen des Systems „den Geist des Umsturzes und die Erregung, welche die französische Revolution ins Leben rief, und nennt die Empfindsamkeit der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts wo gerade in Deutschland die höheren Kreise in Empfindungen und Gefühlen zu verschwimmen drohten," Brownsche Asthenie.

Während Brown in seiner Heimat wenig Nachahmer fand, hatte er zahlreiche Schüler im Auslande. Unter diesen stehen obenan: der Schweizer Girtanner, der Nordamerikaner Benjamin Rush, der Italiener Rasori. In Deutschland verfochten die neue Lehre zum Teil in begeisterter Weise: der Sohn des berühmten Frank, Josef Frank, dann der vielgewanderte Melchior Adam Weikard, der Bamberger Kliniker Adalbert Friedrich Markus, und vor allem dessen Fakultätskollege Johann Andreas Röschlaub. Unter den Gegnern waren keine geringeren als Alexander von Humboldt und Christian Wilhelm Hufeland; die vernichtendste Kritik aber übte an der neuen Theorie und Therapie der Schwabe Christoph Friedrich Pfaff, der mit Schiller die berühmte Karlsschule besucht hatte und als Professor in Kiel sein System der Heilkunde John Browns und verschiedene andere Arbeiten ähnlichen Inhaltes edierte.

Girtanner und Weikard sind durch einen langen litterarischen Streit eigentlich daran schuld, daß Brown's Lehre in Deutschland lebhaft diskutiert wurde und in der Folge Eingang fand. Dabei sind für Girtanner keine Lorbeeren übrig geblieben, denn man konnte ihm nachweisen, daß er sich mit fremden Federn geschmückt hatte. Auf einer Reise hatte er die Brownsche Lehre kennen gelernt und publizierte dieselbe, nach Hause zurückgekehrt, als seine eigene. Als ihm Weikard, der eine Zeitlang Leibarzt der Kaiserin Katharina gewesen und sehr viel in der Welt herum-

gekommen war, nachgewiesen hatte, woher er seine neue Weisheit hatte, schrieb er ein Buch, welches Brown in Grund und Boden verdammte.

Der Streit, der sich daraus entwickelte, machte das medizinische Deutschland aufmerksam, und so konnte es kommen, daß bald allenthalben die Erregungstheorie Anhänger und Gegner fand. Zwei gewichtige Anhänger verfielen in späteren Jahren teils der Naturphilosophie, teils dem Mysticismus: Marcus und Röschlaub, beide Lehrer in Bamberg. Während ersterer anfänglich die neue Lehre hinnahm, wie sie gegeben war, suchte Röschlaub sie zu modifizieren, indem er nach Entdeckung des Sauerstoffs die Oxydation und Desoxydation als Ursachen größerer und geringerer Erregbarkeit auffaßte; aber wenn wir die Arzneibücher des Bamberger Hospitales aus der damaligen Zeit nachlesen, finden wir, wie beide doch praktisch dem Brownianismus verfallen waren. Und eigenartig ist die Lektüre der 30 Axiome Röschlaubs, deren Kenntnis die Heilung jeder überhaupt noch heilbaren Krankheit garantiert.

Am weitesten ging Giovanni Rasori (1762—1837), der zuerst ein großer Anhänger Browns gewesen war, dann aber nach schlechten Erfahrungen, die er bei einer Typhus-Epidemie gemacht hatte, einsehen gelernt hatte, daß man mit dem System, wie es gegeben war, nicht auskommen konnte. Dies führte ihn dazu, die Lehre weiter auszubauen und die Begriffe: „Stimolo" und „Contrastimolo" aufzustellen. Nach seiner Überzeugung giebt es auch Einflüsse, welche die Erregung herabsetzen und so erfand er therapeutisch die „Gegenreize" (Arsen, Brechweinstein, Amara, Narkotika). Weil aber Stimulus und Contrastimulus manchmal bei der gleichen Krankheit wechseln, empfahl er den Probeaderlaß. Dieser letztere, die Digitalis und der Brechweinstein spielten in seinen Verordnungen eine große Rolle. Von der Behandlung, die damals unter der Ägide Rasoris in Italien Platz gegriffen hatte und zwischen Aderlässen bis zur Verblutung und der Darreichung von Brechweinstein (bis zu sechs Gramm täglich) schwankte, erzählt Basch Beispiele, die sich anhören wie ein Mord. Fälle, deren Natur aus der korrekten Beschreibung dem modernen Arzte völlig klar und unbedenklich erscheint, werden durch die

Therapie zum tödlichen Ende geführt und zwar mit einer Konsequenz, daß man den Mut der Ärzte ebenso bewundert, wie man ihre Verblendung nicht begreift.

Zur dritten Gruppe, die wir oben genannt haben, übergehend, kommen wir auf den Vitalismus, diejenige Methode, welche den in Hallers Lehren herrschenden Dualismus überbrücken sollte und in Frankreich (Montpellier) eine sichere Heimstätte fand. Die Hauptvertreter dieser Richtung waren Theophile de Bordeu (1722 bis 1776), Paul Josef Barthez (1734—1806), Philippe Pinel (1755—1826) und Marie François Xavier Bichat (1771—1802). Ein Vorläufer des Vitalismus ist noch François de Sauvages (1706—1767), welcher das Mittelglied zwischen diesem und dem Stahl'schen Animismus geschaffen hat. —

Der Animismus ist eine etwas dunkle Lehre, welche als oberstes Prinzip die Seele (anima) hinstellt. Dieselbe ist einmal etwas Unsterbliches, das den Körper nach eigenen logischen Überlegungen oder unbewußten Instinkten leitet, ein andermal als anima vegetativa nichts anderes als die „natura“ der Alten. Die Entstehung der anima in dem neugeborenen Körper wird etwas gewaltsam als die Abzweigung eines Teiles der mütterlichen anima aufgefaßt. Die Seele hat die physiologische Aufgabe, den Körper vor äußeren Schädlichkeiten zu bewahren; da sie aber keinen Einfluß auf die Zusammensetzung des Körpers hat, so erfolgt unter ungünstigen Umständen dessen Auflösung. Die Vermittlungsorgane zwischen Körper und Seele sind die Nerven, deren raschere oder langsamere Schwingungen den „Tonus“ gestalten. Neben dem Tonus wirkt der Kreislauf des Blutes, das im ganzen Körper die „tierische Wärme“ verbreitet. — Wenn hier nur die Grundzüge der Stahl'schen Lehre skizziert sind, so geschieht das deshalb, weil es schwer ist, sich in den Geist der damaligen Zeit hineinzudenken, ohne allenthalben für das ganze System bedenkliche und dasselbe erschütternde Fragen stellen zu müssen. Sind infolge der starren Formeln auch die Heilmittel sehr gering (sie beschränken sich auf Aderlaß, Eisenpräparate, Amara und Abführmittel), so ist Stahl mit seiner symptomatischen Behandlung der Geisteskrankheiten doch seiner Zeit vorausgeeilt.

Um auf den Vitalismus zurückzukommen, so ist in erster Linie Bordeu zu nennen, der durch seine Untersuchungen über die Drüsen und durch seine Pulslehre sich rasch viele Freunde, aber auch viele Gegner schuf, denen es schließlich gelang, den Forscher vorübergehend unschädlich zu machen. Die von ihm als oberste Behörde des Organismus aufgestellte „Natur" ist nichts anderes als die Stahl'sche „anima". Sein berühmtes Buch über die Drüsen führt aus, daß deren Absonderung durch das Blut angeregt werde, und daß jeder Körperteil ein Leben für sich führt, das auch für sich allein gestört werden kann. Daraus entstehen dann die „Kachexieen". Höchst eigentümlich ist seine Lehre vom Puls, aus dessen Qualität er auf bevorstehende Krankheiten schließen zu können glaubt. So zeigt der dikrote Puls an, daß Nasenbluten auftritt, der aussetzende deutet auf drohende Durchfälle, der ungleiche auf Schweißausbrüche.

Viel bedeutender war Bordeus Schüler Barthez, den man den Vater des französischen Vitalismus nennen kann. Er hatte ein an Wechselfällen reiches Leben. Zuerst Arzt, wurde er im 44. Lebensjahre Richter, um nach kurzer Zeit zu seinem alten Berufe zurückzukehren, dem er dann in hoher amtlicher Stellung bis an sein Lebensende treu blieb. Nach ihm unterscheidet sich die organische Natur von der anorganischen dadurch, daß erstere neben dem Körper eine Kraft besitzt, die sich durch Bewegung und Empfindung nach außen erkennbar macht. Beim Menschen ist diese höhere Kraft eine doppelte: die Seele, welche die geistigen Thätigkeiten reguliert, und das „Principe vital", das die einzelnen Organe in den Stand setzt, je nach ihrer Zusammensetzung verschiedene Funktionen zu verrichten. Daß er das Principe vital als etwas vom Körper Abtrennbares, nicht mit ihm fest Verbundenes auffaßt, geht daraus hervor, daß er die Entstehung von Krankheiten dadurch zu erklären sucht, daß eben dieses Prinzip Veränderungen erleiden kann, die ohne gleichzeitige Schädigung des Körpers eintreten. Da nun aber die Erfahrung lehrt, daß bei Schädigung auch nur eines kleinen Körperteiles leicht die benachbarten Organe, ja der ganze Organismus in Mitleidenschaft gezogen werden kann, so sucht Barthez in der Sympathie einen

vermittelnden Weg. — Lange Jahre hielt die Lehre Barthez', die von Pinel und Bichat weiter ausgebaut werden sollte, den von auswärts andrängenden Theorien stand und verschaffte dadurch der Montpellier-Schule die hohe Achtung der Zeitgenossen.

Pinel, der sich auch auf anderem Gebiete (der Irrenheilkunde) unsterbliche Verdienste errungen hat, gilt als Mittelglied zwischen Barthez und Bichat. Durch seine analytische Methode stellte er die anatomische Forschung in den Vordergrund, die von Bichat so glücklich inauguriert wurde, daß die Wissenschaft noch vieles von ihm hätte erwarten können, wenn nicht ein vorzeitiger Tod sein kühnes Vorwärtsschreiten gehemmt hätte. Pinel legt das Hauptgewicht der ärztlichen Beobachtung auf die gewissenhafte Rubrizierung und Würdigung der einzelnen Krankheitserscheinungen, die nur durch lokalisierte Veränderungen zu erklären sind. Diese aufzufinden, d. h. am Seziertisch nachzuweisen, war die Aufgabe, die sich Bichat gestellt hatte. Er kannte keine Systeme und keine Theorien; nur was er sehen konnte, galt ihm als wahr. Fußend auf Pinels Axiom von der Verschiedenartigkeit der einzelnen Gewebe, arbeitete er mit dem Messer und studierte an der Leiche oder durch das Tierexperiment und ist so der Vorläufer der heutigen pathologischen Anatomie. Dieser Ruhm wird auch dadurch nicht geschmälert, daß viele seiner Ansichten schief sind — er mißachtete, wie viele seiner Zeitgenossen, das Mikroskop — aber trotz alledem ist seine Gewebelehre ein Werk voller scharfsinniger Beobachtungen und reich an glücklichen Ausblicken in die Zukunft. Man muß nur bei der Würdigung seiner Verdienste daran denken, daß er an der Schwelle des 30. Lebensjahres schon das Messer aus der Hand legte, und muß sich vorstellen, gegen welche Zeitanschauungen er anzukämpfen hatte.

Wir haben vorhin schon auf eine unsterbliche That Pinels hinweisen können. Dieselbe beruht darin, daß er den Geisteskranken die Ketten abnahm und, unbeirrt von dem wüsten Geschrei der Menge, denselben mit Aufopferung seines eigenen Lebens eine menschenwürdigere Existenz verschaffte. Er sorgte als Arzt an der Salpetrière dafür, daß die Geisteskranken, die bis dahin mit den Verbrechern zusammen eingesperrt worden waren, isoliert und sach-

gemäßer Behandlung überwiesen wurden. Dies geschah im Jahre 1793. Ließ er die Kranken auch nur tags über in den Höfen spazieren gehen und nachts frei in der Zelle, so war schon damit ein großer Fortschritt gemacht. Das dankbare Vaterland setzte ihm im Jahre 1885 auf dem freien Platze vor der Salpetrière ein Denkmal, das in sinniger Weise seine That verherrlicht: eine Kranke, deren Ketten zerbrochen am Boden liegen, reicht ihm Blumen.

Auch in Deutschland fand der Vitalismus Eingang und wurde hier durch Joh. Friedr. Blumenbach (1752—1840), Joh. Chr. Reil (1759—1813) und Chr. Wilh. Hufeland (1762—1836), den wir später noch näher kennen lernen werden, vertreten. Blumenbach gehört zu den größten Naturforschern und wird als der Begründer der Anthropologie angesehen. Er war ein allseitig gebildeter Mann mit durchdringendem Verstande, welcher in der Medizin sowohl, wie in der Zoologie Bedeutendes geleistet hat. Einer der eifrigsten Vitalisten, gab er der Lebenskraft den Namen „Bildungstrieb" (nisus formativus). Was er damit meinte, ist aus den Worten seines Biographen Marx zu sehen: „Der nisus formativus ist ein Trieb, der sich von aller bloß mechanisch wirkenden Kraft dadurch auszeichnet, daß er nach der endlos mannigfach verschiedenen Bestimmung der organisierten Körper und ihrer Teile, die vielartig organisierbaren Zeugungsstoffe auf ebenso mannigfaltige, aber zweckmäßig modifizierte Weise in bestimmte Gestalten zu formieren vermag und so zuerst bei der Empfängnis die allmähliche Ausbildung, dann aber auch die lebenswierige Erhaltung dieser organischen Bildungen durch die Ernährung, und selbst wenn dieselbe durch Zerfall gelitten haben sollte, soviel wie möglich die Wiederersetzung derselben durch die Reproduktion bewirkt wird." — Er war auch der erste, welcher Vorlesungen über vergleichende Anatomie hielt, und ihm verdanken wir die Aufstellung der fünf Menschenrassen.

Während er anfänglich die Rassen nur durch die Hautfarbe unterschied, suchte er später die Unterschiede anderweitig zu begründen und legte das Fundament zur ethnographischen Schädellehre. Sein Handbuch der Naturgeschichte (1779) lehnt sich im großen Ganzen an Linné an. Erst 1805 erschien sein erstes „Lehrbuch

der vergleichenden Anatomie", in welchem die Wirbeltiere den meisten Platz einnehmen. Auch den Menschen reihte er wieder in die Säugetierklasse ein. —

Reil faßt den Begriff (Lebens-) Kraft als das Verhältnis zwischen den Eigenschaften der Materie und ihren Erscheinungen, die sich zu einander wie Ursache und Wirkung verhalten. Er sieht den Körper als eine Republik an, deren einzelne Teile zwar in gewissen Beziehungen zu einander stehen, aber schließlich doch selbstständig sind. „Die Äußerungen der Lebenskraft beruhen durchaus auf materiellen Zuständen, welche sich zufolge des unvollkommenen Zustandes der organischen Chemie und der Lehre von den Imponderabilien der sinnlichen Wahrnehmung entziehen." Schließlich gelangte Reil soweit, das Leben als einen „potenzierten galvanischen Prozeß" zu erklären. — Ein praktischer Vertreter des Vitalismus war Hufeland, dessen Ansehen der Lehre zahlreiche Verehrer zuführte. Im weiteren Verlaufe der Forschung oder besser gesagt in der Erstarrung der Sophismen endete der Vitalismus in der Homöopathie und der Lehre vom tierischen Magnetismus, mit denen wir uns ausführlich beschäftigen müssen, weil sie die Ausgangspunkte von Ideen sind, die auch heute noch herrschen, und weil sie gerade zur Zeit der Jahrhundertwende in Blüte standen.

Franz Anton Mesmer wurde 1734 in Isnang am Bodensee geboren und studierte anfänglich Theologie. Dann ging er zur Juristerei und schließlich zur Medizin über, der er in Wien oblag. Bald ergab er sich magischen Studien und schrieb mit 32 Jahren die bekannte Broschüre: „De influxu planetarum in corpus humanum". Durch eine reiche Heirat in die Lage versetzt, führte er ein großes Haus und wurde Spezialist für Magnetotherapie. Daneben wußte er durch Errichtung einer Poliklinik die Zahl seiner Patienten rasch zu vermehren. Er hatte bald großen Zulauf, und zwar, wie es so zu gehen pflegt, um so mehr aus den höchsten Kreisen, je ablehnender sich die Ärzte gegen das neue Heilverfahren verhielten. Als er eine von der Kaiserin protegierte blinde Musikschülerin nicht hatte heilen können, schlug die Stimmung jäh um, und Mesmer mußte Wien verlassen. Er ging 1778 nach Paris, wo er den geeigneten Boden fand, auf dem auch einer der größten

Schwindler, der Graf Cagliostro, mit Erfolg pflügte. Rasch wurde er bekannt. Eine Prüfungskommission wurde ernannt, ein Jahrgehalt ausgesetzt, wofür er sein Geheimnis preisgeben sollte. Da Mesmer das nicht that, und die Kommission zu keinem Schluß kam, ging Mesmer nach Spaa und überließ seinem Schüler d'Eslon, der später in die akademische Acht erklärt wurde, seine reiche Praxis. Schließlich aber kehrte der Meister nach Paris zurück und offenbarte einer Gesellschaft (Harmonie), deren 100 Mitglieder je 100 Louisdors zahlen mußten, seine Mysterien. Die französische Revolution vertrieb auch Mesmer aus dem Lande. Er starb in hohem Alter (1815) in Meersburg am Bodensee. Als seine Lehre blühte, herrschte in Paris eine wahre Magnetisationswut; aller Orten, in allen Kreisen wurden magnetische Versuche angestellt und Sitzungen abgehalten, und gerade die Unberufensten entwickelten den größten Eifer. Ähnliches haben wir ja in unseren Tagen erfahren, als der Hypnotismus anfing, populär zu werden.

Das Urteil seiner Zeitgenossen und der Nachwelt ist schwankend. Die einen sehen in ihm den bewußten Betrüger, dessen Methode keiner Nachprüfung wert ist, die anderen preisen ihn als einen Messias der Heilkunde. Er war eine schwärmerisch angelegte Natur, der es wohl anfänglich Ernst war; ob er, als die klingenden Erfolge und der Jubel der Menge kam, Selbstkritik genug hatte, das Schwindelhafte seiner Methode und seines Auftretens zu fühlen, bleibt zweifelhaft. Unterstützt wurde er sicher in dem Glauben an seine Mission durch das Urteil hoch angesehener Fachmänner, sieht ja kein Geringerer als Hufeland in ihm den Mann, „den die Vorsehung zum großen Erneuerungsgeschäfte der so sichtbar hinwelkenden Natur erwählt hat".

Von eigentlichem Genie ist an Mesmer nichts zu finden, in allem, was er that, hatte er seine Vorgänger: die Wirkung der Sterne auf den Menschen ist ein uralter Glaube, die Applikation edler Metalle auf den Körper hatte der Jesuit Hell schon gelehrt, und wenn wir erfahren, daß Mesmer auch bei dem bekannten Pfarrherrn Gaßner in die Schule gegangen war, dann fällt der letzte Glaube an selbständige Forschung. Was Mesmer zum Verdienst angerechnet werden kann, ist der Umstand, daß er die schon

bestehenden Lehren über Hypnotismus und Suggestion in ein festgefügtes System brachte, daß er die höchsten Kreise für seine Heilmethode interessierte und sich durch nichts von dem einmal beschrittenen Wege abbringen ließ. Daß er daneben auch die finanziellen Seiten seines Berufes fruktifizierte und ein guter Kaufmann war, kann ihm nicht zum Vorwurf gemacht werden, denn mit dieser Beanlagung befindet er sich in guter Gesellschaft.

Was die Lehre Mesmers selbst anbetrifft, so basiert sie auf zwei Grundprinzipien, daß nämlich das Magneteisen ein Heilmittel ist und daß auf spiritualistischem Wege zwischen zwei Individuen ein geistiger und körperlicher Rapport hergestellt werden kann. Schon im Altertum war der innerliche und äußerliche Gebrauch des Magneteisens bekannt; die äußere Anwendung des Magneten durch Auflegen auf kranke Teile übte schon Paracelsus. Man glaubte, daß von dem Metalle gewisse Imponderabilien ausgehen, die heilkräftig wirken. In seiner Dissertation führt nun Mesmer aus, daß die Welt von einem sich wellenartig bewegenden Fluidum erfüllt ist, das eine Wechselwirkung der in demselben befindlichen Gegenstände aufeinander möglich macht. Wie Ebbe und Flut schwanken, so ebbt und flutet auch die Thätigkeit des Nervensystems, aus welchen Veränderungen heraus die Krankheiten entstehen. Anfänglich hielt Mesmer dieses Fluidum für eine elektrische, später für eine magnetische Erscheinung, nachdem er aber erfahren hatte, daß er die gleichen Heilerfolge hatte, wenn er zu den Streichungen die leeren, nicht mit einem Magneten bewaffneten Hände gebrauchte, verlegte er den Sitz des Fluidums in seinen eigenen Körper (tierischer Magnetismus) und vervollständigte seine Lehre dadurch, daß man mit dem bloßen, auf eine bestimmte Person oder Heilwirkung fest gerichteten Willen eine günstige Wirkung erzielen könne. (Haeser.)

Ferner konstatierte Mesmer, daß sich der tierische Magnetismus in einem bestimmten Individuum anhäufen könne und daß nicht jeder Mensch die gleiche magnetische Kraft besitzt, weshalb es sich erklärt, daß nicht alle in gleicher Weise heilsamen Einfluß ausüben können. Während, wie oben schon gesagt, die Wiener Ärzteschaft sich ablehnend verhielt, jubelte das Laienvolk dem neuen

Propheten zu. Noch größer wurde der Beifall in Paris, wo die beiden Grafen Puiségur in der Clairvoyance eine Erweiterung des tierischen Magnetismus gefunden zu haben glaubten. In den höchsten Stadien der Hellseherei kann das Versuchsobjekt sich in ferne Gegenden und Zeiten versetzen und mit ihnen in Verbindung treten. Die Gerechtigkeit verlangt zu betonen, daß Mesmer dieser phantastischen Ausgeburt seiner Lehre im allgemeinen ablehnend gegenüberstand. Es ist begreiflich, daß eine so auf das Gemütsleben spekulierende und so von allem Bekannten losgerissene, dazu noch ungeahnte Erfolge versprechende Heilmethode rasch Anklang und begeisterte Jünger fand. Nicht nur die Kranken scharten sich in Menge um den Meister, der das unmöglich Scheinende möglich machte, auch die Fachgelehrten, unter ihnen Hufeland, forderten auf, das Verfahren nachzuprüfen. Es ist begreiflich, daß auch hochgebildete Ärzte sich verführen ließen, an dem Triumphwagen Mesmers zu ziehen, wenn man bedenkt, daß sich unter den Geheilten eine große Anzahl von Hysterischen befand, die ja seit Alters und auch in unseren Tagen durch ihre Reaktion auf sogenannte Wunderkuren manche Verwirrung angerichtet haben. So schwankten die Meinungen hin und her, bis im Jahre 1841 James Braid (1795—1860) die Entdeckung machte, daß einzelne Individuen durch längeres Anstarren eines glänzenden Gegenstandes in einen schlafähnlichen Zustand verfallen, dem Braid den heute noch gebräuchlichen Namen Hypnotismus gab. Wir kommen auf diese Heilmethode, die sich zum Teil heute hoher Achtung, jedenfalls aber großer Verbreitung erfreut, später nochmals zurück.

Von den Freunden Mesmers sind außer dem nicht medizinisch gebildeten Lavater namentlich zu nennen: Eberhard Gmelin (1751 bis 1809), Franz Xaver von Baader, Friedrich Nasse und Joh. Ennemoser (1787—1854), Joh. Bernh. Wilbrand (1774 bis 1846) und vor allem Justinus Kerner (1786—1862), der durch die Seherin von Prevorst bekannte Dichterarzt. Endlich wäre noch Karl Christian Wolfart (1778—1832) zu erwähnen, welcher auf Veranlassung der preußischen Regierung zum Zwecke des Studiums zu Mesmer geschickt worden war und später Professor in Berlin wurde. Unter den Gegern sind zu nennen: Joh. Heinr. Rahn

(1749—1812), Chr. Heinrich Pfaff und Joh. Stieglitz (1767 bis 1840). —

Wir möchten in erster Linie auf Justinus Kerner zurückkommen, dessen Lebensschicksale in mehr als einer Hinsicht Interesse bieten. Während er in ärztlichen Kreisen durch recht prosaische Arbeiten (über Wurstvergiftung) bekannt wurde, zog er die Aufmerksamkeit der gebildeten Welt durch seine Seherin von Prevorst und die späteren Studien über tierischen Magnetismus auf sich, wie er auch durch seine stimmungsvollen Gedichte, in denen er stets das Thema des romantischen Heimwehs nach dem Jenseits variierte, Vieler Herzen mit rätselhafter Gewalt an sich fesselte. In seinen „Blättern aus Prevorst, Originalien und Lesefrüchte für das innere Leben“ und in der Fortsetzung: „Magikon, Archiv für Betrachtungen aus dem Gebiet der Geisterkunde und des magnetischen und magischen Lebens“ (von 1831—1839 und 1840—1853) sammelte er einen großen Teil der gleichzeitigen Litteratur über den tierischen Magnetismus, und sein Haus wurde der Sammelpunkt aller Mystiker und Anhänger der spiritualistischen Richtung. Wenn man auch Kerner in keinem Falle nachreden kann, daß er selbst die Wahrheit gebeugt hat, so ist er doch, vielleicht gegen seine Willen, das geistige Haupt einer Reihe von Phantasten geworden, denen die wissenschaftliche Forschung die Anerkennung und jede Existenzberechtigung abspricht. Nicht zum geringsten Teile ist daran gerade die „Seherin von Prevorst“ schuld, jenes Buch, das eine Hysterika diktierte und das ein Gläubiger schrieb. —

Gmelin verbreitete die Lehre in Süddeutschland und bezeichnete den tierischen Magnetismus als animalisierte Elektrizität, Wilbrand verwarf alles mystische Beiwerk und wollte, daß die Erscheinungen durch exakte Forschung auf eine wissenschaftliche Basis gestellt würden, Ennemoser endlich war der extremste und treueste Waffengefährte Mesmers. Er scheute sich selbst vor dem Versuche nicht, das Tischrücken wissenschaftlich zu begründen. Wie weit er ging, zeigt sein Vorschlag, man müsse die Kinder im Mutterleibe, die Früchte auf dem Felde magnetisieren, um hervorragend ausgestattete Nachkommenschaft zu erzielen.

Von den Gegnern zeichnete sich namentlich Stieglitz durch nüchterne Kritik aus. Er leugnete die an magnetisierten Individuen beobachteten Erscheinungen, die er selbst als rätselhaft bezeichnete, keineswegs, aber er glaubte nicht, daß vom Magnetiseur auf das Medium irgend eine Kraft übertragen werden kann. Nach seiner Überzeugung drehte es sich um nichts anderes als um rein psychische Einwirkungen, die natürlich leichter und schwerer zu stande kommen, je nach der gegebenen Gemütsverfassung der beiden in Frage kommenden Personen. Mit dieser Ansicht steht Stieglitz der modernen Auffassung von Hypnotismus wesentlich näher als Pfaff, der dadurch, daß er den Mesmerismus als Wunderglauben verurteilte, das Kind mit dem Bade ausschüttete. Nur durch die ernsten Nachprüfungen, welche namentlich in den zwei letzten Dezennien des 19. Jahrhunderts der Hypnotismus erfahren hat, nur dadurch, daß die Forschung nichts verdammt hatte, bevor ein wirklicher Betrug zu Tage lag, gelang es, in das Dunkel der hypnotischen Vorgänge einiges Licht zu werfen, und doch sind sie zum größten Teil heute noch ein Rätsel. Von ihnen gilt der schöne, von Haeser zitierte Spruch Lavaters über den Mesmerismus: „Es giebt viele Dinge in der Natur, wobei der Philosoph den Finger auf den Mund legen und schweigen muß.“ —

Es ist übrigens sehr zu verwundern, daß ein, wenn auch geringer, Teil der Ärzteschaft den Mut hatte, sich mit dem Mesmerismus offiziell zu beschäftigen und darüber zu berichten. Eine schließlich doch zustande gekommene französische Untersuchungskommission erklärte, „daß die Wirkung des tierischen Magnetismus auf Betrug, Täuschung, überspannter Einbildung und erhitztem Geschlechtstrieb“ beruhe. Die Sendboten der famosen „Harmonie“, die in den Provinzen Frankreichs mit dressierten Medien herumzogen und öffentliche Vorstellungen gaben, oder gegen hohes Honorar Unterricht im Magnetisieren erteilten, wurden heftig angegriffen. Die Berichte der „Harmonischen Gesellschaft vereinigter Menschenfreunde zu Straßburg“ bewegten sich in solchen Gehässigkeiten gegen die Wissenschaft, daß deren Vertreter von vornherein in den Augen aller Wohlgebildeten unrecht hatten; das Hereinziehen religiöser Fragen, endlich das Hinüberspielen des

Kampfes in die Unterhaltungspresse — all das genügte, um den tierischen Magnetismus als eine „Modethorheit“ zu kennzeichnen, die in der Zeit großgewachsen, durch die Zeit selbst wieder zerstört werde.

Das beste Stimmungsbild giebt ein Zeitgenosse (Wienholt, 1749—1804): „In Deutschland herrschte über ihn (den Mesmerismus) nur eine Stimme und diese blieb in den ersten Jahren herrschend. Alle gelehrten Tribunale hatten über ihn ihr Verdammungsurteil gefällt und hielten fest an diesem Urteil. Die Schriftsteller unter den Ärzten, die die Sache noch der Erwägung würdigten, sprachen nur mit Widerwillen und Verachtung davon. Im gemeinen Leben gedachte man des Magnetismus nur noch, um darüber zu spotten oder zu lachen. Er wurde zum Gegenstand der Bühne, sowie ehemals der Kanzel. Wo einer von meinen Landsleuten (Bremen) auf Reisen hinkam, da erwartete ihn Hohn und Neckerei, und meine Vaterstadt erschien vorzüglich wegen des verrufenen Magnetismus als ein Ort, worin es kaum anfing zu tagen. In anderen, nur etwas aufgeklärten Ländern, konnte der Magnetismus ebensowenig sein Glück machen als in Deutschland. In Holland, England und Schweden endigte er seine Laufbahn noch schneller wie bei uns, ja selbst in dem aufgeklärten Frankreich, wo er sich mit so vielem Glanze gehoben hatte, erschien er nur noch als ein schwaches Meteor, das sich, der Voraussagung mancher gelehrter Männer gemäß, bald in Luft und Dünste auflösen mußte.“ —

Verlassen wir den tierischen Magnetismus, um auf eine andere Lehre überzugehen, welche gleichfalls die Geister lebhaft beschäftigte, in gewissem Sinne umgestaltend auf die Medizin einwirkte und heute noch nicht vergessen ist — die Homöopathie. Sie gehört dem 19. Jahrhundert völlig an und datiert eigentlich von der Herausgabe des „Organon der rationellen Heilkunde“ (1810), in welcher Arbeit Hahnemann seine Anschauungen der ärztlichen Welt unterbreitete. Freilich hatte er schon vom Jahre 1796 ab in einzelnen Aufsätzen Bruchstücke seiner Methode veröffentlicht und gläubiges Publikum gefunden.

Samuel Hahnemann (1755—1843) ist ein geborener

Sachse. Er krönte mit seiner Lehre den Vitalismus, das Prinzip einer das Leben beherrschenden dynamischen Potenz, d. h. einer Kraft ohne Stoff, und wenn Hahnemann auch glaubte, ein völlig Neuer zu sein, so stand er doch auf den Schultern Anderer. Geboren in Meißen als kleiner Leute Kind, war er ein hochtalentierter, fleißiger, aber unsteter Mann, der es nirgends lange aushielt. Am längsten scheint er in Leipzig und Cöthen geblieben zu sein. Überall war er ein gesuchter Arzt, der nicht nur die Fähigkeit hatte, die Leute von sich reden zu machen, sondern auch viel studierte, namentlich auf chemischem Gebiete. In Cöthen fand er die Gönnerschaft des Herzogs und das sonst verweigerte Recht des Selbstdispensierens. Im 80. Lebensjahre schloß er eine zweite Ehe mit einer Französin, über die viel Auffallendes berichtet wird, verzog auf ihre Veranlassung nach Paris und starb dort hochbetagt, nachdem es ihm auch in Frankreich gelungen war, sich trotz hohen Alters eine große Praxis zu verschaffen.

Die Hauptlehren Hahnemanns sind in seinem Organon ausgesprochen: Als Vitalist glaubte er an die Lebenskraft: dieselbe ist geistiger Natur, ihre Veränderung zieht Krankheit nach sich. Da man, weil eben die Lebenskraft nur geistig ist, ihre Veränderungen nicht nachweisen kann, so ist es auch unpraktisch oder, besser gesagt, erfolglos, die Krankheitsursache zu suchen. Man kann die einzelnen Störungen des physischen Wohlbefindens nur dann behandeln und richtig erkennen, wenn man die einzelnen Symptome in einer Anzahl von Fällen genau erforscht hat. — Da die Lebenskraft an sich für die Heilung bedeutungslos ist, so muß man vermittelst Medikamenten einen der Krankheit ähnlichen, aber deutlicher ausgesprochenen Symptomenkomplex auslösen, welcher erfahrungsgemäß das primäre Krankheitsbild beseitigt. Auf diesen Lehrsatz war Hahnemann durch Selbstbeobachtung gekommen. Er hatte sich mit der Übersetzung von Cullens Werken beschäftigt und dabei dessen Ansicht über die Wirksamkeit der Chinarinde beim Wechselfieber gefunden. Da nun die von Hahnemann an sich selbst angestellten Versuche ergaben, daß die Chinarinde beim gesunden Menschen Fieberanfälle hervorrief, die dem Wechselfieber glichen, so schloß er daraus, daß die Wirksamkeit eines Heil-

mittels eben darin beruht, daß es ähnliche Symptome erzeugt, als welche geheilt werden sollen. Damit ist der Grundsatz der Homöopathie gegeben: „Wähle, um sanft, dauerhaft und schnell zu heilen, in jedem Krankheitsfalle eine Arznei, welche ein ähnliches Leiden zu erregen vermag, als sie zu heilen bestimmt ist. Similia similibus curentur.“ —

Der alten Schule wurde vorgeworfen, daß sie nur dann heilend gewirkt habe, wenn sie durch Zufall nach den Prinzipien der Homöopathie gehandelt habe, andererseits aber hätte sie durch die Darreichung der Medikamente in der bisher gewohnten Weise Schaden gestiftet und „Arznei-Siechtum“ erzeugt (so alt ist schon der Name, der immer wieder in die Ohren der Ärzte gellt!). Um nun dem Schaden abzuhelfen, mußten die einzelnen Medikamente genau auf ihren Heilwert erforscht werden und zwar am gesunden Körper. War das richtige Mittel gefunden, so zerstörte die stärkere Arzneikrankheit das ursprüngliche Leiden und mit dieser mußte die Lebenskraft fertig werden, was ihr deshalb leichter gelang, weil die Medikamente in geringster Menge verwendet worden waren, nicht planlos und vor allem nicht lange medikamentös kuriert worden war. — Die Wirksamkeit der Medikamente steigert sich mit deren Verdünnung. Während die Allopathie mit starken und steigenden Dosen operiert, nimmt die Homöopathie ihre Zuflucht zu den minimalsten Mengen, die so gering sind, daß man mit Millionsteln zu rechnen hat. Wie man dabei vorzugehen hat, erzählt uns Hahnemann am besten selbst: „Bei einheimischen Pflanzen wird der frisch ausgepreßte Saft mit gleichen Teilen Weingeist vermischt. Zwei Tropfen dieser Mischung mit 98 Tropfen Weingeist bilden die erste Verdünnung, zwei Tropfen der ersten Verdünnung mit wiederum 98 Tropfen Weingeist die zweite und so fort bis zur 30. Verdünnung, welche einen Decillionteltropfen der ursprünglichen Substanz enthält. Jede Verdünnung wird durch 10 Schüttelschläge „potenziert“. Die meisten übrigen, besonders anorganischen Arzneien werden sämtlich erst zu millionenfacher Pulver-Verdünnung (mittelst Milchzucker) durch dreistündiges Reiben potenziert; von dieser wird dann ein Gran aufgelöst, und durch 27 Verdünnungsgläser auf ähnliche Weise wie bei den

Pflanzensäften bis zur 30. Kraftentwicklung gebracht". — Schließlich genügte auch das Riechen an den Arzneimitteln.

Jedes Medikament hat zwei Wirkungen: eine primäre, auf welche die Lebenskraft nicht reagiert, und eine sekundäre (Gegen-) Wirkung, auf welche die Lebenskraft antwortet und zwar so, daß die Erstwirkung aufgehoben wird; nur wenn die Dosis zu hoch gegriffen ist, tritt die Erstwirkung gar nicht auf; die durch letztere Dosierung hervorgerufene „homöopathische Verschlimmerung" ist nicht von langer Dauer und kann durch andere Medikamente leicht aufgehoben werden. — Wenn keine Arznei bekannt ist, die auf eine Krankheit erfahrungsgemäß günstig wirkt, so muß man seine Zuflucht zu einem, sagen wir, benachbarten Mittel nehmen, man wird dann zwar nicht alle, aber einen Teil der Symptome beseitigen und mit den übrig bleibenden verfährt man dann nach bekannten Gesetzen. Eine Differenzierung der Krankheiten in örtliche oder allgemeine, in fieberlose oder fieberhafte kennt Hahnemann nicht, er unterscheidet nur akute und chronische, die letzteren teilt er wieder in zwei Hauptgruppen: solche, welche durch das allopathische Heilverfahren entstanden sind und diejenigen, die auf einem der drei von Hahnemann aufgestellten Miasmen beruhen.

Damit kommen wir neben der oben schon erläuterten Verdünnung auf den wunden Punkt der Homöopathie. Als kluger Mann mußte Hahnemann bald einsehen, daß auch seinem Allheilmittel nicht alle Krankheiten weichen, um aber seine Methode nicht zu diskreditieren, erfand er drei Krankheitsgruppen, welche die Grundursache aller chronischen Leiden sind. Man darf also in diesen Fällen nicht die Symptome angreifen, sondern muß die causa movens zu erforschen suchen. Ob es mit der Homöopathie gelingt, diese zu beseitigen, wagt Hahnemann nicht zu versprechen. Diese Grundkrankheiten sind: die Psora, die Syphilis und die Sykosis. Daß er neun Zehntel aller chronischen Krankheiten unter den Begriff Psora subsummierte, spricht gegen die Allgewalt seiner neuen Heilmethode. Was man unter Psora zu verstehen hat, sagt Hahnemann mit folgenden Worten: „Es ist jene älteste allgemeinste, verderblichste und doch am meisten verkannte chronisch-miasmatische Krankheit, welche seit vielen Jahrtausenden die Völker

verunstaltete und peinigte, seit den letzten Jahrhunderten die Mutter aller der tausende verschiedenen akuter und chronischer (unvenerischer) Übel geworden ist, von denen jetzt das kultivierte Menschengeschlecht auf der ganzen bewohnten Erde mehr und mehr heimgesucht wird.“ Man könnte an Lues denken, wenn Hahnemann dieselbe nicht speziell aufführte und in seiner recht dunklen und gewundenen Erklärung ausgeschlossen hätte. Ob er die Skrophulose oder die Tuberkulose meint, geht aus seiner Beschreibung nicht hervor; überrascht wird der Forscher, wenn er nun endlich findet, daß Psora ein Krätzemiasma ist, welches als Gicht, Skrophulose, Rotlauf, Aussatz, Nervenkrankheiten in die Erscheinung tritt. — Die Sykosis (Feigwarzenkrankheit) ist eine nicht mit Syphilis zu verwechselnde Affektion, mit der sie aber Verbindungen eingeht. Hahnemann heilt sie mit Thujasaft in undenkbarer Verdünnung.

Diese Ausnahmen, welche sich Hahnemann selbst gestattete, die Bezeichnungen der betreffenden Krankheiten und vor allem deren Schilderung gehören mit zu dem Schwächsten, was je ein Reformator geleistet hat. Aber er übertrifft sich selbst durch seine Ansicht, daß die Beseitigung des Primäraffektes bei der Lues deren konstitutionelle Form nach sich zieht, von der bei seiner Behandlungsmethode Hahnemann innerhalb seiner langen und ausgedehnten Praxis nur einen einzigen Fall erlebt haben will. Zu erwähnen ist noch, daß Hahnemann eine reizlose Diät während der Kurzeit empfiehlt und daß er bei akuten Unfällen, wie Vergiftungen, im ersten Augenblick nicht homöopathisch vorgeht, sondern durch „palliative Behandlung“ den Lebensprozeß erregt. Solche Zufälle sind nach seiner Überzeugung keine Krankheiten, sondern vorübergehende Störungen der Lebenskraft.

Haben wir auf der einen Seite gesehen, mit welch' geringen Mitteln Hahnemann kämpfte, wie er andererseits in unklaren Krankheitsbildern weitgehende Ausnahmen schuf und damit seinem System wieder selbst Eintrag machte, wie er endlich alle die bewährten Mittel mit einem Schlage beseitigte, um an deren Stelle ein Nichts zu setzen, so müssen wir uns wundern, daß er so rasch Anerkennung fand, so viele Tausende von Anhängern und begeisterten Jüngern um sich scharte und es so weit brachte, daß

ihm an verschiedenen Orten Denkmäler gesetzt wurden, was doch selten dem Arzte beschieden sein dürfte. Aber alles ist erklärlich, wenn man sich in die Zeit versetzt, die im Anfang dieses Kapitels geschildert wurde. Eine Generation, die durch Aderlässe „coup sur coup“ geschwächt, an die drastischesten Mittel gewöhnt war, mußte aufatmen, als ein Wunderthäter aufstand, der all den grausamen Heilmethoden plötzlich ein Ende bereitete und lehrte, daß viele Krankheiten — auch ohne Behandlung — nur durch geeignete Diät heilen. — Hatte so Hahnemann ein historisches Verdienst nach rückwärts, wenn der Ausdruck gestattet ist, so hatte er auch ein solches nach vorwärts, denn der Nihilismus späterer Zeiten, namentlich der Wiener Schule ist eine Folge der Homöopathie.

Die Schwächen der Homöopathie haben sich auch durch die subtilsten Erklärungsversuche des Meisters und seiner Schüler nicht zudecken lassen. Einige derselben sind schon oben angedeutet; was man sich unter einer decillionsten Verdünnung vorzustellen hat, schildert Haeser in anschaulicher Weise durch eine Rechnung, nach der dem Normalmenschen ganz schwindlich zu Mute wird. — Ein anderer, anfänglich übersehbarer, bei genauer Betrachtung aber klarer Fehler liegt in der Behauptung Hahnemanns, man müsse die Wirkung der Heilmittel am gesunden Menschen studieren. Hätte nun ein solches Mittel eine bestimmte, oder zwei oder sogar fünf bestimmte Wirkungen (Temperatursteigerung, Pulsbeschleunigung, Erbrechen, Durchfall, Schwindel u. s. w.), so wäre man mit der Prüfung der materia medica bald am Ende und hätte thatsächlich ein sicheres Arsenal von bewährten Mitteln. Dem ist aber nicht so! Die geringste Anzahl der von Hahnemann nach Einverleibung eines Medikamentes beobachteten Symptome beträgt 300, die größte 1240. Wem wird es je gelingen, in einem solchen Wust sich zurechtzufinden und wer kann es überhaupt ausdenken, daß der menschliche Körper 1240 von einander unterscheidbare Symptome darbieten kann? Zu allem kommt, daß die Versuche, die von vorurteilslosen Ärzten genau nach Hahnemann's Vorschriften angestellt wurden, alle die Erfolge vermissen ließen, von denen Hahnemann schwärmte. Und doch hat er sich mit seiner Lehre die Welt erobert und eine Schule gebildet, die heute noch besteht.

Anfänglich hat man, wie es scheint, Hahnemann wenig Beachtung geschenkt, jedenfalls hat die erste Veröffentlichung, welche im Jahre 1796 erfolgte, keinen Widerspruch erfahren. Daß Hufeland sich sympathisch äußerte, war für Hahnemann nur günstig. Damals bewegte er sich noch auf rein wissenschaftlichem Boden, er achtete die Ansichten anderer und wurde nicht aggressiv gegen die „Allopathie“. Später sollte das anders werden. Im „Organon“ trat er schon selbstbewußter auf, er stellte sich in Gegensatz zur Schulmedizin und so entbrannte ein Kampf, der mit unwürdigen Mitteln geführt wurde, ein Kampf, bei dem das hilfesuchende Laienpublikum nicht nur schadenfroher Zuschauer war, sondern an dem es sich schließlich auch aktiv beteiligte. Wir haben es ja auch selbst erlebt, daß Kneipps Wasserheilmethode lange Jahre unter der Asche glimmte; erst als die Angriffe auf die Wissenschaft kamen, als sich gebildete Ärzte nicht scheuten, auf Seite der Laien gegen Kollegen zu kämpfen, dann erst wurde das „Heilverfahren“ bekannt und eroberte sich die Welt. Die Menschen machen immer wieder dieselben Thorheiten, am meisten am eigenen Leibe! —

Um übrigens streng historisch vorzugehen, müssen wir unterscheiden zwischen der Lehre Hahnemanns und der seiner Schüler, denn von letzteren wurde vieles verbessert und verbösert. — Die ersten Ärzte, welche offen Partei für die Homöopathie nahmen, waren Moritz Müller, Wilhelm Groß und Eduard Stapf; dieselben gründeten gemeinsam das „Archiv für die homöopathische Heilkunst“ (1822). — Im Jahre 1829 wurde der „allgemeine homöopathische Verein“ mit dem Hauptsitz in Leipzig errichtet. Es entstanden sogar in Wien und Leipzig Hospitäler, in denen nur nach der neuen Methode behandelt wurde. (1832.) Die Polizei strich den Anhängern Hahnemanns das Dispensierrecht, was ihnen in anderen Provinzen wieder gewährt wurde. Kurz, der Kampf tobte allseitig und brach endlich im eigenen Lager aus, weil Hahnemann im Leipziger Tageblatt (3. November 1832) gegen die Berufung seines Anhängers Moritz Müller zum Chefarzt des Leipziger homöopathischen Spitals protestierte. Es entwickelte sich daraus ein öder Streit, der nach vier Jahren dadurch gekrönt wurde, daß der an Müllers Stelle ernannte Dr. Fickel öffentlich

bei dem Weggang aus seiner Stellung erklärte, daß er gar kein Anhänger Hahnemanns sei und die Leitung des Stiftes nur übernommen habe, um Hahnemanns Lehren ad absurdum zu führen. In Süddeutschland gab Grieselich eine Zeitung „Hygiea“ heraus, in der er Hahnemann als einen Schwätzer und Narren bezeichnete; der Meister hatte auf die Angriffe auch derbe Worte und sprach von seiner Gegnerschaft als von einer „schädlichen und leichtsinnigen Brut“; er wurde aus einem Wissenschaftler ein Tagespolitiker.

Unter den Freunden Hahnemanns finden wir außer den schon genannten: F. S. Schrön, der eine vermittelnde Stellung einnahm, Ludwig Reinhold von Stegemann in Dorpat, dessen erste praktische Thätigkeit gerade in die Zeit der Blüte der Homöopathie fiel, den Ungarn Attomyr, den Nordamerikaner C. Hering und den Schweizer Professor Rau, der gegen die mysteriösen Potenzierungen eiferte. Gutmann führte die Homöopathie in die Zahnheilkunde, J. A. Schubert in die Chirurgie ein; der Tierarzt Lux setzte an die Stelle der Formel: similia similibus den Lehrsatz: „aequalia aequalibus“ und machte aus der Homöopathie eine „Isopathie“. Er heilte die Krätze mit Krätzstoff, die Blattern mit Variolin. Auch dabei blieb man nicht stehen; man erfand für Lungenkrankheiten das Pulmonin, für Leberkrankheiten das Hepatin. Wer denkt dabei nicht an das Cerebrin, Ovarin, den Testikelsaft unserer Tage?

Kein Wunder, daß einer solchen Lehre Gegner erstanden: C. W. Fickel, J. C. A. Heinroth, der Anatom Bock, Stieglitz, Gmelin, J. Ch. C. Jörg und viele andere. B. Hirschel ist der Meinung, daß, wenn im Laufe der Zeit der Ballast aus der homöopathischen Materia medica verschwunden ist, wenn die einzelnen Arzneimittel besser gewürdigt und geordnet werden und namentlich die Diagnose sicherer wird, daß dann die modernen Nachfolger Hahnemanns der Wissenschaft einen Dienst leisten werden, denn sie verfolgen eine physiologische Begründung der Therapie. Thatsächlich hat in dieser Hinsicht Hahnemann durch seine Anregungen großen Nutzen gebracht; seine allzueifrigen Anhänger, die in verba magistri schwören, können heute so wenig

Anspruch auf Beachtung fordern, als ihre Vorgänger sie gefunden haben. Später verflachte die Homöopathie immer mehr und verlor an Anhängerschaft, so daß sie heute mehr im Verborgenen blüht. Die krassesten Auswüchse konnten mitunter auf kurze Zeit eine kritiklose Menge elektrisieren, wie dies bei der Elektrohomöopathie des Grafen Mattei der Fall war, aber von Dauer waren diese Scheinbelebungen nicht. Eine Schilderung der Elektrohomöopathie gehört nicht in die Geschichte der Wissenschaft.

Haben wir nun alle Systeme erörtert, die, von der Mitte bis zum Ende des 18. Jahrhunderts ersonnen, in ihren Nachwirkungen auf die neue Zeit herüberspielten, auf denen sich die Medizin weiter entwickeln konnte, so ziemt ein kurzer Rückblick, bevor wir dazu übergehen, das zu schildern, was dem 19. Jahrhundert allein angehört. — Das Fundament für eine gedeihliche Fortarbeit war gegeben, — alle die ungezählten Irrtümer und Phantastereien konnten den Aufschwung nicht hindern, den die exakte Forschung fast gleichzeitig mit der französischen Revolution nahm; ein frischer Wind wehte die dürren Blätter von den Ästen, das Gebäude wurde eingerissen, aber das Material für den Neubau war vorbereitet und wurde fleißig zugefahren. Der größte Teil unseres heutigen Wissens ist vorgeahnt gewesen, vielleicht unklar gedacht, aber doch geahnt, und mit großem Interesse können wir verfolgen, wie die Wissenschaft, einmal aus dem Dunkel der Zeit befreit, vorwärts schreiten konnte zum Lichte.

Kaum hätte das 19. Jahrhundert besser inauguriert werden können, als durch Edward Jenners unsterbliche Erfindung — die Schutzpockenimpfung, der wir es verdanken, daß heute die zivilisierten Länder fast pockenfrei sind. Jenner blickte auch auf eine Zahl von Vorgängern zurück, die den Kern der Sache erkannt und deutlich von Schutzimpfung gesprochen hatten, aber ihm gebührt das Verdienst, den Wert der Impfung so dargestellt zu haben, daß man ihr Vertrauen schenkte. Möge es, um den Werdegang Jenners zu verstehen, gestattet sein, kurz auf die Geschichte der Impfung überhaupt zurückzukommen. — Die Nachrichten über die Verwertung der Impfung in China und im Kaukasus sind nicht zuverlässig. Den ersten Bericht verdanken wir einem Griechen

Timoni, der 1713 in einer Schrift auseinandersetzte, wie man mit Blatterngift infizierte Nadeln zur Impfung des Gesichtes benutzte. Zwei Jahre später erschien eine Schrift von Pylarini, der betont, daß unter 1000 Geimpften (Inokulierten) nur je einer stirbt. Die von Timoni angegebene Methode führte die Gattin des englischen Gesandten in Konstantinopel Wortley-Montagne in England ein. Sie ließ durch den Gesandtschaftsarzt Maitland ihre Tochter impfen und war die Veranlassung, daß auf Befehl der Prinzessin von Wales einige Verbrecher inokuliert wurden. Der erste Arzt, der in Deutschland einen geglückten Impfversuch vornahm, war Joh. Ernst Wrede, der auch eine kleine Broschüre verfaßte. Zwanzig Jahre später brachte der Bischof Maddox in Worcester durch seine Bemühungen in Wort und Schrift die Sache wieder in Fluß und fand thatkräftige Unterstützung durch Richard M. Mead (1673—1754). Dieser, ein hochangesehener und vielbeschäftigter Arzt, nützte der Bewegung sehr durch seine im Jahre 1747 erschienene Schrift: „De variolis et morbillis liber." Auch der Schweizer Tronchin, sowie der Naturforscher Condamine müssen hier genannt werden, die der Inokulation teils durch ihre Versuche in der eigenen Familie, teils durch Abhandlungen wissenschaftlicher Natur wesentlichen Vorschub leisteten. Eine Abstimmung der Pariser Fakultät im Jahre 1764 ergab noch kein günstiges Resultat, aber trotzdem wurde weiter geimpft; Daniel Suttor gebrauchte die Lanzette statt der bis dahin üblichen Einreibung des Giftes in Stellen der Haut, denen die Epidermis genommen war, und hatte eine Mortalität von 4 ‰, Thomas Dimsdale impfte die Kaiserin Katharina von Rußland. In den Kulturstaaten fanden sich immer mehr Anhänger (Stoerck, Tissot, Camper, Ingenhousz).

Wir müssen bei dem letztgenannten länger verweilen, weil er auch in der Geschichte der Botanik eine bedeutsame Rolle spielt. Jan J. Ingenhousz wurde 1730 in Breda geboren und starb 1799 in London. Als ein Schüler Dimsdales wurde er an den Hof der Kaiserin Maria Theresia gerufen, die in der eigenen Familie durch die Pocken Verluste erlitten hatte. Er impfte die kaiserlichen Kinder und wurde mit Ehren überhäuft. Er ist der

Entdecker der gewöhnlich Saussure zugeschriebenen Lehre, daß die Pflanzen Kohlensäure aufnehmen und tagsüber Sauerstoff aushauchen. Der große Pflanzenphysiologe v. Sachs giebt zu, daß Ingenhousz nicht nur die Kohlenstoffassimilation und die eigentliche Atmung der Pflanzen zuerst ergründete, sondern daß er auch beide Erscheinungen nach ihrer Bedeutung und ihren Bedingungen auseinander zu halten verstand. Dem entsprechend war ihm auch der große Unterschied zwischen der Ernährung keimender und älterer grüner Pflanzen, die Unabhängigkeit jener, die Abhängigkeit dieser vom Lichte vollkommen klar. Er betrachtete die atmosphärische Kohlensäure als die hauptsächliche Quelle des Kohlenstoffes der Pflanzen und wies so als der erste das Abhängigkeitsverhältnis der Pflanzen von den Tieren und umgekehrt nach.

Hatte man bisher nur die „Variolation", d. h. die künstliche Inokulation echter Menschenblattern betrieben, so verbreitete sich der Schutz gegen die mörderische Pockenseuche erst dann über die ganze zivilisierte Welt, als die Vaccination entdeckt worden war, d. h. die absichtliche Einführung des Kuhpockenkontagiums in den menschlichen Körper. Man wußte zwar schon vor Jenner, daß in Gegenden, in welchen die Viehzucht betrieben wurde, die auf den Menschen übertragene Kuhpocke vor den Pocken schützt; ein holländischer Arzt, Namens Schlimmer, der Engländer Fewster, der Schullehrer Plett in Holstein, der Göttinger Landwirt Jobst Böse, sie alle sprachen deutlich aus, daß vaccinierte Menschen nicht mehr variolisiert werden können, aber der eigentliche Geburtstag der Schutzpockenimpfung ist der 14. Mai 1796, an welchem Tage Jenner den achtjährigen Knaben James Phipps mit der Vaccine einer Kuhmagd, Sarah Nelmes, mit dem Erfolge impfte, daß die im gleichen und in den folgenden Jahren vorgenommenen Inokulationen von echten Menschenblattern ohne Erfolg blieben. Nachdem so die Schutzkraft der Vaccine experimentell festgestellt war, ging Jenner einen Schritt weiter und impfte mit der vom Menschen reproduzierten Vaccine, der humanisierten Lymphe, weiter, die sich in vier aufeinander folgenden Generationen als schutzkräftig erwies. Mithin ist Jenner neben seinen übrigen großen Verdiensten auch als der Entdecker der hochwichtigen Thatsache

zu feiern, daß der Mensch selbst eine genügend kräftige Lymphe produziert und dieselbe durch mehrere Generationen hindurch ihre Wirksamkeit behält.

Edward J. Jenner (1749—1823) wurde zu Berkeley in Gloucestershire als der Sohn eines Geistlichen geboren. Damals war der Wunsch aller Ärzte dahin gerichtet, ein Mittel gegen die Pockenseuche zu finden. Jenner hörte als Landarzt viel von der Thatsache, daß die Übertragung der Kuhpocken den Menschen vor den Blattern schütze und gleichzeitig hatte er die Versuche über die Überimpfung der Menschenblattern vor Augen. Selbst auf den Gedanken gekommen, soll er nach einer Erzählung von seinem Schüler und Freund John Hunter Anregungen erhalten haben, kurzum, nach 21 jährigen Studien und Versuchen trat er mit seiner Entdeckung an die Öffentlichkeit. Er hatte wohl auch Anfeindungen zu bestehen, aber im Allgemeinen konnte sich die wissenschaftliche Welt der Einwandsfreiheit seiner Experimente und der Logik seiner Schlußfolgerungen nicht lange verschließen und so ist es zu erklären, daß Jenner noch zu Lebzeiten die Früchte seines Fleißes und Genies ernten konnte. Er sah nicht nur, daß seine Methode bei allen gebildeten Völkern Eingang fand und überall Segen brachte, auch eine hohe Dotation bewies ihm die Dankbarkeit des englischen Volkes. Jenners Schriften, von denen die wichtigste den Titel trägt: „An inquirity into the causes and effects of the variolae vaccinae“ zeichnen sich durch Klarheit der Darstellung aus.

Was Jenner mit seiner Methode der Menschheit nützte, zeigt die einfache Statistik, daß früher jeder zehnte Mensch an den Pocken verstarb, während diese Krankheit heutzutage zu den seltensten gehört. Es wird manche Ärzte geben, die ihr ganzes Leben lang keinen Fall echter Blattern zu Gesicht bekommen haben. In den zwei letzten Jahren des 18. Jahrhunderts wurden etwa 10 000 Impfungen gemacht, in den Jahren 1801—1802 dagegen schon über 100 000. Es wurde in London schon 1799 eine öffentliche Impfanstalt errichtet, dieser folgte 1803 das „Königliche Jennersche Institut zur Ausrottung der Pocken“, welches schon die Lymphe verschickte. In Deutschland förderten die Impfsache: Ballhorn,

Stromeyer, Peter Frank, Heim, Hufeland, in Italien Luigi Sacco. Schon 1802 wurde die Schutzpockenimpfung in Ostindien verbreitet, 1800 in Amerika, 1853 folgte der gesetzliche Impfzwang in England, aber langsam ließ der Eifer nach, es erhoben die Impfgegner ihr Haupt und betonten, daß das Verfahren auch große Gefahren (Übertragung ansteckender Krankheiten) in sich birgt. Ferner hatte man die Erfahrung gemacht, daß der Schutz kein dauernder ist und geimpfte Personen in späteren Jahren an den Pocken tötlich erkranken können. Dazu kam die Beobachtung, daß bei solchen Individuen, die als Kinder geimpft worden waren, in den Jugendjahren die Vaccination ein zweites Mal erfolgreich durchgeführt werden kann. Diese Thatsachen bestimmten die Forscher, auf die „Revaccination“ aufmerksam zu machen, und die Regierungen, dieselbe gesetzmäßig festzulegen. Hierbei ging Deutschland voran; schon 1829 wurde dieselbe in Württemberg beschlossen, 1834 in der preußischen Armee eingeführt und durch das Reichs-Impfgesetz vom Jahre 1874 für das ganze Reich zur Pflicht gemacht.

Das oben angedeutete Nachlassen der Begeisterung, sowie das Auftauchen verschiedener Einwände veranlaßten den Gesundheitsrat von London, in der ganzen gebildeten Welt eine Enquête über folgende vier Fragen anzustellen:

1. Ist ein Zweifel vorhanden, daß die erfolgreiche Vaccination den Personen, welche ihr unterworfen wurden, in den meisten Fällen Schutz gegen die natürlichen Blattern gewährt und eine beinahe absolute Sicherheit vor dem Tode durch diese Krankheit?

2. Liegt ein Grund vor, zu glauben oder zu vermuten, daß vaccinierte Personen dadurch, daß sie weniger empfänglich für die Blattern sind, empfänglicher werden für andere Infektionskrankheiten, oder für Skropheln und Phthisis, oder daß auf ihre Gesundheit in einer anderen Art durch die Impfung nachteilig eingewirkt wird?

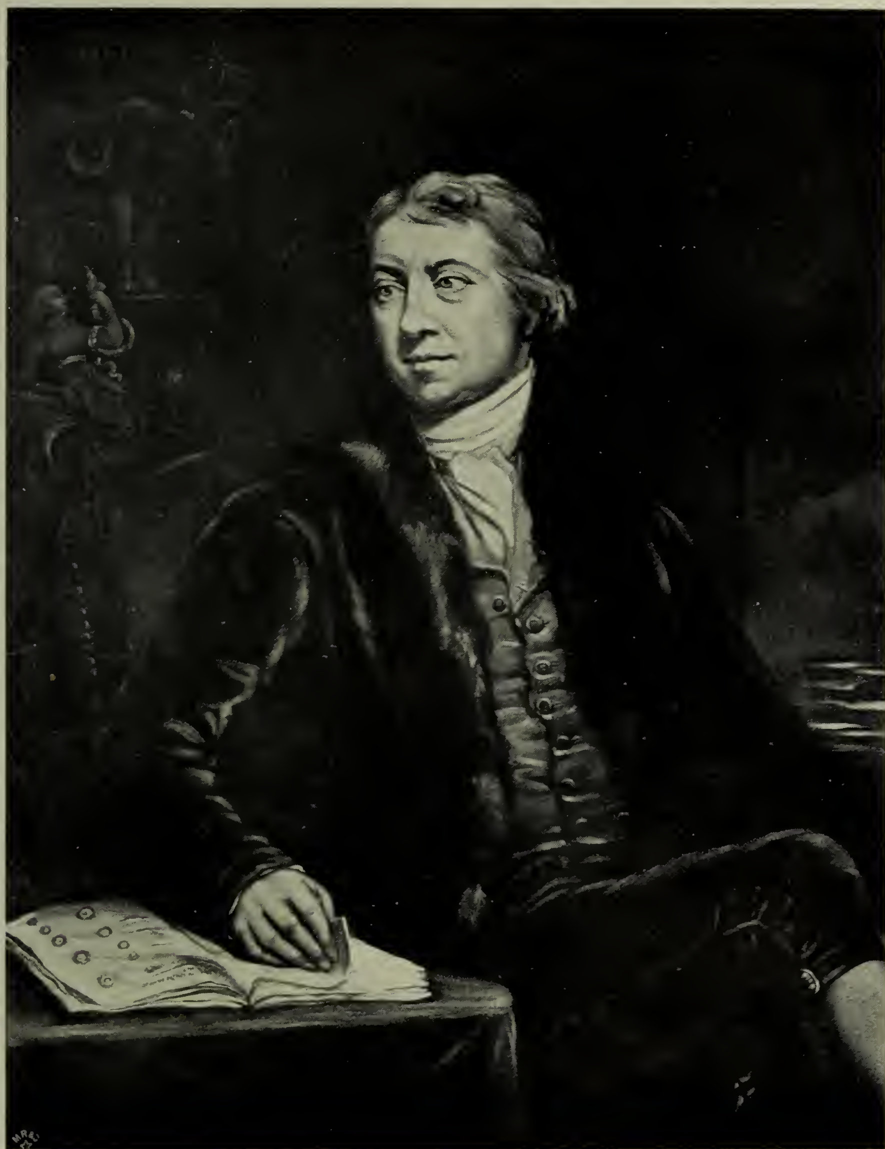
3. Hat die Erfahrung Veranlassung gegeben, zu glauben oder zu vermuten, daß durch die Lymphe eines echten Jennerschen Bläschens auch syphylitische, skrophulöse und andere konstitutionelle Krankheiten übertragen werden können und daß ein gebildeter Arzt

den Mißgriff begehen könne, statt Vaccinelymphe irgend ein anderes Krankheitsprodukt dem vaccinierten Arme zu entnehmen?

4. Ist die allgemeine Vaccination der Kinder zu empfehlen, mit Ausnahme der Fälle, wo besondere Gründe sie verbieten?

Daraufhin strömte in London ein gewaltiges Material zusammen, dessen Sichtung von John Simon vorgenommen wurde und ergab, daß die Fragen 1, 2 und 4 fast einstimmig bejaht, die Frage 3 verneint werden konnte. Da aber doch durch Nachlässigkeit an verschiedenen Orten Krankheiten (namentlich Syphilis) übergeimpft worden waren, so kam immer wieder das Postulat, an die Stelle der humanisierten Lymphe die tierische zu setzen, d. h. die Impfung von Arm zu Arm aufzuheben und die Lymphe an besonders ausgesuchten, gesunden Tieren (Kälbern, Schafen) zu züchten. — Das Reichsgesetz vom Jahre 1874 läßt in dieser Hinsicht den Ärzten freie Hand und erlaubt die humanisierte, die originäre, die animale Lymphe und die Retrovaccine. Außerdem schreibt es vor, daß alle Kinder vor Ablauf des auf ihr Geburtsjahr folgenden Jahres — wenn nicht gewichtige Gegengründe vorliegen — und in dem Jahre, in welchem sie das zwölfte Lebensjahr vollenden, geimpft werden müssen. Jede erfolglos gebliebene Impfung muß wiederholt werden, nur das Überstehen der natürlichen Blattern befreit davon. Wir können stolz darauf sein, daß wir ein Impfgesetz in Deutschland haben, welches von den diesbezüglichen in anderen Ländern herrschenden Vorschriften nicht erreicht wird.

Im Jahre 1884 trat im kaiserlichen Gesundheitsamt in Berlin eine Kommission zusammen, in welcher auch die Impfgegner vertreten waren. Die Kommission beschloß unter anderem: „Da die mit der Impfung mit Menschenlymphe unter Umständen verbundenen Gefahren für Gesundheit und Leben der Impflinge (Impfsyphilis, Impferysipel u. s. w.) durch die Impfung mit Tierlymphe, soweit es sich um direkte Übertragung der Syphilis oder der accidentellen Wundkrankheiten handelt, vermieden werden können, und da die Impfung mit Tierlymphe in der Neuzeit so vervollkommnet ist, daß sie der Impfung mit Menschenlymphe fast gleich zu stellen ist, so hat die Impfung mit Tierlymphe an Stelle der mit Menschen-



Edward Jenner

J. Northcote pinx. W. Say sc.

lymphe zu treten. Die Ausführungen zu diesem Beschlusse, d. h. die Gründe, welche denselben gezeitigt haben, zeigen deutlicher als langatmige Auseinandersetzungen den wissenschaftlichen Standpunkt der modernen Impffrage. Es sprechen für die Menschenlymphe vor allem die billige Beschaffung des Materiales, die Einfachheit der Technik und die Sicherheit der Wirkung; die Nachteile sind namentlich in der Möglichkeit gegeben, Syphilis und Tuberkulose zu übertragen und das Erysipel zu erzeugen. Die Tierlymphe ist nicht so sicher in der Wirksamkeit, und ihre Beschaffung ist mit höheren Kosten verbunden, aber sie kann in größeren Quantitäten beschafft werden und schließt die Übertragung von Syphilis und Erysipel aus.

Wir haben noch andere Lymphpräparate: eingetrocknete Lymphe, solche in pulverförmigem Zustande oder in Form von halbfesten und flüssigen Pasten, aber diese Präparate verlieren mehr und mehr an Beliebtheit gegenüber der in staatlichen Anstalten gewonnenen animalen Lymphe.

Was die Folgen der streng durchgeführten Impfgesetze anbetrifft, so lassen sich dieselben kurz dahin zusammenfassen, daß die echten Pocken an Häufigkeit ungemein abgenommen haben und daß die wenigen Fälle, die heute noch auftreten, in milderer Form verlaufen. Statt der Variola vera tritt in der Mehrzahl der Fälle die sogenannte Variolois auf. Der Schutz, den eine einmalige Impfung gewährt, darf nicht als ein lange dauernder angesehen werden. Es sind Fälle beobachtet worden, in denen der Schutz nur drei Jahre angedauert hat, im allgemeinen rechnet man zehn Jahre. Eine andere, wichtige Frage, wann die schützende Wirkung eintritt, d. h. an welchem Tage nach der Vaccination keine Gefahr mehr besteht, an den Pocken zu erkranken, wird dahin beantwortet, daß schon am vierten Tage die Schutzwirkung beginnt. Es ist diese Thatsache namentlich in Epidemien von großer Bedeutung, denn Epidemien kommen auch heute noch vor, entweder von den Nachbarstaaten, deren Impfgesetz zu wünschen übrig läßt, importiert, oder durch das Zusammentreffen ungünstiger Verhältnisse hervorgerufen. Was hier die Revaccination nützt, beweist die Epidemie, die während des deutsch-französischen Krieges ausbrach: von den

deutschen Soldaten, die alle revacciniert waren, starben 261 Mann, von den französischen, bei denen das nicht der Fall war, dagegen 23000 Mann; solche Zahlen geben zu denken! —

Kleine Lokalendemien kommen meist an den Grenzorten vor; besonders die österreichische Grenze ist in dieser Beziehung übel beleumundet. Man kommt in Städten, die in der Mitte Deutschlands liegen, selten dazu, ein von Pockennarben zerfressenes Gesicht zu sehen; begegnet uns in den Grenzdistrikten ein derartig entstelltes Individuum, so kann man mit großer Wahrscheinlichkeit darauf wetten, daß man einen Österreicher vor sich hat. Die verschiedenen Endemien, die Verfasser selbst beobachtet hat, waren Folgen der Wiener Weltausstellung oder sonst von jenseits der schwarz-gelben Grenzpfähle herübergeschmuggelt. — Daß unter je 1000 deutschen Ärzten nur je ein Impfgegner ist (nach statistischen Erhebungen) ist eine Thatsache, die für das Vertrauen, welches die Praktiker der Impfung entgegenbringen, spricht. Es ist wahr, daß mitunter durch die Anwendung schlechter Lymphe an Stelle der Impfschnitte Nekrosen auftreten, die tödlich enden; es ist nicht zu leugnen, daß bei einzelnen Kindern im direkten Anschluß an die Vaccination allgemeine Ernährungsstörungen sich einstellen (wie die Barlowsche Krankheit), manchmal beobachtet man Impferysipel und sehr selten Impfsyphilis; aber das sind alles vereinzelte Fälle. Nicht alle unglücklichen Zufälle dürfen auf das Konto der Impfung gesetzt werden, manche entstehen durch Unreinlichkeit der pflegenden Mütter; wir lernen immer mehr, absolut einwandsfreie Lymphe zu beschaffen und die Schädlichkeiten auf ein Minimum zu reduzieren; aber wenn trotz aller Vorsicht irgendwo einmal ein Unglück passiert, so fällt das nicht in die Wagschale gegenüber dem großen Segen, den die Impfung gebracht hat. Es wäre ein Glück für die Menschen, wenn sie allen Krankheiten so ruhig entgegensehen könnten, wie den Pocken.

Zweites Kapitel.

Anatomie und Entwickelungsgeschichte.

Die Anatomie ist von größter Wichtigkeit für die ganze Medizin, weil sich auf derselben die Physiologie und Pathologie aufbaut und nur ein guter Anatom kann ein guter Arzt sein; nur Jemand, der die Struktur des menschlichen Körpers genau kennt, ist auch im stande, dessen krankhafte Veränderungen richtig zu deuten. Es giebt kaum einen Zweig der Medizin, der nicht von der anatomischen Forschung des vergangenen Jahrhunderts wesentlichen Nutzen gezogen hätte, kaum ein Fach, das nicht seine Lehren mit einer anatomischen Darstellung beginnen müßte. In erster Linie ist natürlich die Chirurgie von der Anatomie abhängig und so kommt es, daß Anatomen und Chirurgen vielfach gemeinschaftlich gearbeitet haben. — Mit der Verbesserung der mikroskopischen Technik war der Einblick in eine neue Welt ermöglicht; als die Zelle entdeckt worden war, folgten die Entdeckungen Schlag auf Schlag, und immer klarer wurden die pathologischen Zustände, nachdem man einmal erkannt hatte, wie sie stufenweise sich aus dem Gesunden heraus entwickeln. Der Gründer der allgemeinen Anatomie ist Bichat, welcher 21 Gewebe aufstellte, unter denen er allgemeine (Zellgewebe, Nervengewebe, Ganglien, Arterien, Venen- und Lymphgefäße, aushauchende Gefäße) und besondere (Knochen, Knochenmark, Knorpel, Fasern, Faserknorpel, Muskeln, Schleimhäute, seröse Häute, Synovialhäute, Drüsen, Lederhaut, Oberhaut, Haare und Nägel) unterschied, ein System, das im großen Ganzen auch heute noch nicht verlassen ist. Er war auch der Erste, welcher den Wert der pathologischen Ana-

tomie für die Praxis erkannte. Seine 1801 erschienene „allgemeine Anatomie, angewandt auf die Physiologie“ und seine „beschreibende Anatomie“, welch letztere durch seinen frühen Tod nicht vollendet wurde, hat seinen Namen unsterblich gemacht. Es ist zu bedauern, daß Bichat sich des Mikroskopes selten bediente, was man seinen Forschungen teilweise anmerkt.

In Deutschland gehören zu den ersten Anatomen die beiden Meckel: schon der Vater Joh. Friedr. Meckel (1714—1774) war durch seine anatomischen Studien, namentlich durch die Entdeckung des Ganglion spheno-palatinum, das später nach ihm den Namen Ganglion Meckelii führte, berühmt geworden und zeichnete sich durch seine Forschungen auf dem Gebiete der Nervenanatomie aus. Dessen Sohn Philipp Friedrich Th. Meckel (1756—1803) erregte durch seine „Arbeiten über den Aquaeductus vestibuli und cochleae“ Aufsehen. Der berühmteste der Meckel war dessen Sohn Joh. Friedrich Meckel (1781—1833). Er vergrößerte die schon von seinem Großvater begonnene vergleichend-anatomische Sammlung in Halle so sehr, daß sie eine der reichsten in Deutschland wurde. Er ist der Gründer der deutschen Zootomie und wird daher nicht mit Unrecht der „deutsche Cuvier“ genannt. Das 1815 eingegangene „Archiv“ von Reil und Autenrieth setzte er als „deutsches Archiv für Physiologie“ nnd als „Archiv für Anatomie und Physiologie“ fort. Alle seine Aufsätze sammelte er in seinem „System der vergleichenden Anatomie“ (1830), das leider unvollendet blieb. In diesem, seinem Lebenswerke, stellte er die Behauptung auf, „daß das höhere Tier in seiner Entwickelung im Wesentlichen die unter ihm stehenden Stufen durchläuft, wodurch also die periodischen und Klassenverschiedenheiten auf einander zurückgeführt werden, daß ferner die sexuellen Verschiedenheiten ihrer Entstehung nach gleichfalls auf die periodischen zurückgeleitet werden können.“ Zu seiner Zeit war Halle der Mittelpunkt aller vergleichenden Anatomen von Deutschland. — Sein Bruder August Albrecht, der schon mit 39 Jahren starb, hinterließ einen Sohn Heinrich Meckel von Hemsbach (1821—1856), welcher noch viel früher der in seiner Familie erblichen Tuberkulose erlag. Wie sein Onkel zu Jean Paul Friedrich Richter in Beziehungen

getreten war, der ihn in seinem Dr. Katzenberger verewigte, so stand er in einem näheren Verhältnis zur Familie des Dichters Lenau, dessen Sektionsprotokoll er 1850 in der Zeitschrift für Psychiatrie veröffentlichte. Von ihm stammen nicht nur zahlreiche zoologische Untersuchungen, in denen er die einzelligen Drüsen zum ersten Male nachwies, sondern auch viele pathologisch-anatomische Arbeiten. Nach seinem Tode publizierte Billroth eine hinterlassene Studie „Mikrogeologie, über die Konkremente im tierischen Organismus“ (1856), die sich durch vorzügliche Abbildungen auszeichnet. —

Ein seinerzeit sehr beliebtes Lehrbuch der Anatomie verfaßte Georg Friedrich Hildebrandt (1764—1816), mit welchem er alle bisher bekannten Lehrbücher in den Schatten stellte. Auch als Chemiker hat er sich verdient gemacht und schrieb eine „Encyclopädie der gesamten Chemie“, die in den Jahren 1799—1818 erschien. — Johann Chr. Rosenmüller (1771—1820) beschäftigte sich mit den Speicheldrüsen und Sinnesorganen besonders, verfaßte aber auch ein Lehrbuch, das in vielen Auflagen gedruckt wurde und unter dem lateinischen Titel: „Compendium anatomicum“ (1816) bekannt ist. Einen großen Atlas der Anatomie verdanken wir dem bekannten Leibarzte Napoleons I. auf St. Helena, Francesco Antomarchi (1780—1838). Er gab 1818 den „Prodromo della grande anatomica“ heraus, in welchem er eine große Anzahl wertvoller anatomischer Abbildungen in Lebensgröße brachte. Später stellte sich heraus, daß Antomarchi ein hinterlassenes Werk seines Lehrers Mascagni ohne Berechtigung veröffentlicht hatte. Antomarchi machte die Sektion des Kaisers und schrieb: „Derniers moments de Napoléon“, ein Werkchen, das 1825 auch in deutscher Sprache erschien. Die Anatomie der Leberzellen behandelte René Joachim H. Dutrochet (1776—1847), der sich auch als Zoologe auszeichnete und über die Hüllen des Tiereies arbeitete. 1812 wies er nach, daß die Rädertiere, die er Rotiferen nannte, von den Infusorien zu trennen sind. — Die Brüder Cloquet waren litterarisch äußerst thätig; der ältere Hippolyte Cloquet (1787—1840) verfaßte in jungen Jahren einen: „Traite d'anatomie descriptive“, welcher in kurzer Zeit 6 Auflagen erlebte, und dazugehörige

„Planches d'anatomie descriptive." Er war Mitarbeiter einer Reihe von Sammelwerken und übersetzte aus fremden Sprachen, namentlich aus dem Englischen und Spanischen. Sein Bruder Germain Cloquet (1790—1883) gab verschiedene anatomische Lehrbücher heraus, von denen das eine: „Manuel d'anatomie descriptive du corps humain" mehr als 1300 Abbildungen enthält; über die Hälfte derselben wurden vom Verfasser selbst gezeichnet. Cloquet junior ist auch als Chirurg berühmt; er erfand eine Reihe von Instrumenten, die noch heute seinen Namen tragen, so ein Enterotom, ein Rhachiotom, eine Schlundzange, eine besondere Arterienpinzette. Endlich ist er der erste gewesen, welcher an einer hypnotisierten Patientin eine größere Operation (Exstirpation der Brustdrüse) vornahm. — In der deskriptiven Anatomie stehen noch die berühmten „Tabulae arteriarum corporis humani" (1822) von Friedrich Tiedemann (1781—1861) in hohem Ansehen, ein Werk, das durch seine prachtvollen Kupfertafeln den ausländischen Atlanten völlig ebenbürtig ist. Tiedemann, welcher auch als Zoolog sich auszeichnete, hat in seinem langen und erfahrungsreichen Leben unendlich viel gearbeitet. Er trug wesentlich zu dem Glanz der Universität Landshut bei, wo er zusammen mit Walther, Hufeland, Fuchs, Stahl und Röschlaub lehrte. 1816 nach Heidelberg berufen, vollendete er dort die meisten seiner großen Arbeiten, besonders auf dem Gebiete der Gehirnanatomie und Gehirnphysiologie. Noch heute bewundern wir seine Broschüre: „Das Hirn des Negers verglichen mit dem des Europäers", in welcher er den Nachweis brachte, daß die Neger zwar im Allgemeinen ein kleineres Gehirn haben als die Europäer, daß sich bei denselben aber auch Gehirngewichte finden, welche dem der Europäer gleichkommen. Da sich außerdem Neger in allen Zweigen des Wissens hervorgethan, so war nach Tiedemanns Anschauung kein Grund vorhanden, den Europäer als den natürlichen Beherrscher der Neger anzusehen. In seinen späteren Lebensjahren verband sich der unermüdliche Forscher in seinen Arbeiten mit dem Chemiker Gmelin, aus welcher Verbindung die „Untersuchungen über das Nahrungsbedürfnis, den Nahrungstrieb und die Nahrungsmittel des Menschen" stammen, die aber nicht

vollendet wurden. Als Zoologe gab er vom Jahre 1808 eine Zoologie heraus, die aber nicht vollendet wurde; er schilderte 1809 in seiner Studie über die Anatomie des Froschherzens die Verschiedenheit der Klappen bei Knochen- und Knorpelfischen und arbeitete über die Holothurien. Auch als Zoologe bevorzugte Tiedemann das Gehirn. Seinen Lebensabend verbrachte er in München. Sein Schwiegersohn Vincenz Fohmann (1794—1837) bereicherte die Anatomie durch wertvolle Untersuchungen über die Lymphgefäße. —

C. Th. F. Krause (1797—1868) hinterließ ein „Handbuch der menschlichen Anatomie", welches nicht nur seinerzeit Aufsehen erregte, sondern auch heute noch großen Wert hat. Er war einer der Ersten in Deutschland, welcher sich bei seinen Studien in eingehender Weise des Mikroskopes bediente; dadurch hat er eine Anzahl von Entdeckungen machen können, indem er die Bindegewebsfibrillen, die seinen Namen noch heute tragenden acinösen Drüsen der Konjunktiva und die Querstreifung der Fasern des Herzmuskels fand. Er entdeckte die Ganglienzellenschicht der Netzhaut und vertiefte sich in den feineren Bau der Leber und vervollständigte die Lehre vom Kopfsympathikus. Sein Sohn Wilhelm Krause (1833 geboren) schrieb ein „Handbuch der menschlichen Anatomie", das in verschiedene Sprachen übersetzt wurde. — Josof Barth (1745—1818) lehrte an der Wiener Hochschule, wo er die „Anfangsgründe der Muskellehre" in 60 Tafeln erscheinen ließ. Er wirkte als Augenarzt und war ein ausgezeichneter Anatom, der sich namentlich als Injektionstechniker bewährte, sodaß seine in Wien aufbewahrten Präparate von Hyrtl speziell gelobt wurden. — Wie sich Krause in Deutschland als Mikroskopiker Lorbeeren verdiente, so kultivierte in Wien Christian Joseph Berres diesen Zweig. (1796—1844.) Seine „Anthropometrie oder Lehre vom Bau des menschlichen Körpers" ist wohl das Hauptwerk seines Lebens. Es zeugt für seinen weiten Blick, daß er sich bei seinen mikroskopischen Studien, die er unter dem Titel: „Anatomie der mikroskopischen Gebilde des menschlichen Körpers" vom Jahre 1836 ab herausgab, der neuen Erfindung Daguerres bediente und Lichtbilder brachte. Dabei kam er auch

darauf, die verschiedenen Arten der Gefäßverzweigungen in den einzelnen Geweben näher zu erforschen und bahnbrechend in diesem Punkte zu wirken. — In Straßburg war die Anatomenfamilie Lauth thätig: Thomas Lauth (1758—1826) hinterließ ein „Handbuch der Myologie und Syndesmologie," welches von J. S. Klupsch ins Deutsche übertragen wurde. Sein Sohn Ernst Alexander Lauth (1803—1837) befaßte sich mit dem Studium der Lymphgefäße und starb frühzeitig an der Lungenschwindsucht. Unter den Straßburger Lehrern ist noch hervorzuheben Franz Daniel Reißeisen (1773—1828), welcher mit Sömmering zusammen eine preisgekrönte Arbeit: „Über die Struktur, die Verrichtungen und den Gebrauch der Lungen" verfaßte (1808). In Schweden steht an der Spitze der anatomischen Forscher Anders Adolf Retzius (1796—1860). Befreundet mit Johannes Müller, war er gewissermaßen dessen Vorläufer und zeichnete sich als Zoologe sowohl wie als Anatom aus. Seine beiden Arbeiten über die Scheidewand des Herzens beim Menschen und über den Mechanismus des Zuschließens der halbmondförmigen Klappen waren von eminenter Bedeutung für die Erkennung der Mechanik des Kreislaufes, ebenso wie er durch seine Injektionsmethode den feineren Bau der Leber eingehend untersuchte. 20 Jahre lang befaßte er sich mit dem Studium der Menschenrassen. Die diesbezüglichen Arbeiten wurden 1864 gesammelt, in deutscher Sprache herausgegeben und fußen auf einem 1842 gehaltenen Vortrage über die Schädelform der Schweden, worin er den Versuch gemacht hatte, die einzelnen Rassen nach der Form des Schädels zu klassifizieren. Über die Anatomie der Fische, Vögel, Würmer, des Pferdes lieferte er schätzenswerte Abhandlungen und vertiefte sich in den Bau des Magens der Wirbeltiere. Retzius, dessen Name in allen Weltteilen genannt wurde, hatte sich schon zu Lebzeiten hoher Ehren und Auszeichnungen zu erfreuen; er wirkte bahnbrechend als Lehrer der Anatomie in seinem Vaterlande. —

Die Erforschung des feineren Baues des Gehirnes und Rückenmarks ließen sich namentlich Huschke und Stilling angelegen sein. Emil Huschke (1797—1858) war Professor in Jena. Er gehörte der naturphilosophischen Schule an, was ihm manchmal

den freien Blick etwas gehemmt hat. Trotzdem bringt er in seinem großen Werke: „Schädel, Hirn und Seele des Menschen und der Tiere" (1854) viele gute Beobachtungen, besonders über die Hirnwindungen. Er arbeitete über die Entwickelung der Glandula thyreoidea, über die Nasenknorpel, die Zähne der Gehörschnecke, über die Sinnesorgane und die feinere Struktur der Nieren. Für die Zoologen sind seine Veröffentlichungen über die Umbildung des Darmkanals und der Kiemen bei den Froschquappen und über die Kiemenbögen und die Kiemengefäße beim bebrüteten Hühnchen von historischem Werte. — Benedikt Stilling (1810—1879) hat klassische Untersuchungen über den feineren Bau der nervösen Zentralorgane angestellt, die er in zahlreichen Arbeiten niederlegte. Er ist eigentlich unter den älteren Gehirnanatomen der fruchtbarste und glücklichste gewesen. Ihm gelang es nicht nur, die Struktur des Rückenmarkes, der Medulla oblongata und des Gehirnes mit Hilfe des Mikroskopes zu erkennen, er fand auch, wie aus seinem Buche über die Spiralirritation hervorgeht, die vasomotorischen Nerven. Letztgenanntes Werk, das als ein Vorläufer der modernen Forschungen über funktionelle Nervenkrankheiten angesehen werden kann, verquickt die verschiedensten Krankheitsformen miteinander, so daß ein eigentlicher Fortschritt nicht durch dasselbe erzielt wurde, es ist nur wertvoll, weil es den hohen anatomischen Standpunkt des Verfassers allenthalben verrät. — Die genauere Erkenntnis des Baues der Netzhaut führen wir auf die Untersuchungen von Heinrich Müller und Max Schultze zurück. Heinrich Müller (1820—1864) war einer der treuesten Mitarbeiter des noch lebenden Würzburger Anatomen v. Koelliker. Im Jahre 1856 erschienen seine „Untersuchungen über den Bau der Retina des Menschen", die seinen Namen unsterblich machen sollten. Mit einer anderen Arbeit: „Über die Entwickelung der Knochensubstanz" brachte er die Frage über die Beziehung des Knorpels zum echten Knochen zum Abschluß. Müller beschrieb zuerst die Stützfasern der Retina, welche nach ihm Müllersche Fasern genannt werden und unterschied an denselben, welche die Netzhaut radienförmig durchsetzen, einen äußeren und inneren Teil. Das innere Ende formt sich kegelförmig um, wodurch die Membrana

limitans interna gebildet wird. Auch an den Zapfen sah Müller Innen- und Außenglieder, die Zapfenstäbchen und den Zapfenkörper. — Es ist hier nicht der Platz, die Anatomie des Auges zu schildern, sondern es mag nur angedeutet sein, daß es durch die Forschungen der beiden Autoren gelang, die Schwierigkeiten des Baues der Netzhaut und die physiologische Bedeutung der einzelnen Teile zu verstehen. — Max Johann Sigismund Schultze (1825 bis 1864), ein Sohn des berühmten Biologen Karl August Schultze, beschäftigte sich gleich Müller viel mit der Anatomie der Retina. Trotz glänzender Anerbietungen blieb er Bonn bis zum frühen Ende treu. Er erkannte bei seinen Studien über die Zelle, daß die Membran etwas Unwesentliches ist, daß vielmehr das Hauptgewicht auf den Inhalt der Zelle, auf das lebendige Protoplasma gelegt werden muß. Die Technik der modernen mikroskopischen Forschung ruht zum Teil auf seinen Entdeckungen und auf den von ihm erfundenen Verbesserungen des Verfahrens; so konstruierte er Wärmetische, führte die Uberosmiumsäure und die physiologischen Flüssigkeiten (Jodserum) ein und konnte damit die feinsten Verästelungen der Nerven verfolgen. Wir verdanken ihm weiteren Aufschluß über die ungeschlechtliche Vermehrung der Sylliden, wie er überhaupt als Zoologe äußerst fleißig war. Untersuchungen über die Netzhaut der Neunaugen, des Störs, von Nictipithecus felinus, über die zusammengesetzten Augen der Krebse und Insekten, über die Endigung der Geruchsnerven beim Menschen und bei den Wirbeltieren, sowie über die Endigung der Gehörnerven im Labyrinth geben uns einen Begriff davon, daß er sich die schwierigsten Themata gestellt hat. Auch die vergleichende Anatomie hat ihm viel zu verdanken, worüber seine Arbeiten über die Turbellarien und Polythalamien Aufschluß geben. Mit ihm starb einer der erfolgreichsten und fleißigsten deutschen Anatomen und Forscher überhaupt.

Von älteren deutschen Anatomen sind noch zu nennen: Theile, Hueck, Schlemm, Barkow. Friedrich W. Theile (1801—1879) war seit 1828 Vorstand des pharmaceutischen Institutes in Jena, schrieb aber auch eine Reihe anatomischer Abhandlungen, wie über die Leber, die Muskeln und Nerven des Kehlkopfes, über die Gefäße

und Muskeln des menschlichen Körpers und über die Rückenmuskeln. Friedrich Schlemm (1795—1858) war lange Zeit neben Johannes Müller zweiter Anatom an der Berliner Hochschule. Er war ein vorzüglicher Präparator. Alexander Friedrich Hueck (1802 bis 1842) war Professor in Dorpat, ist der Verfasser eines Lehrbuches der Anatomie und trieb anthropologische Studien. Hans Karl Leopold Barkow (1798—1873) lehrte in Breslau und arbeitete sowohl als Zoologe wie auf dem Gebiete der normalen und vergleichenden Anatomie. Seine Werke zeichnen sich durch vortreffliche Abbildungen aus und werden noch heute geschätzt.

Gehen wir zu den Anatomen über, die mit ihren Arbeiten mehr der zweiten Hälfte des Jahrhunderts angehören, so begegnen wir den glänzendsten Namen, unter denen Henle, Hyrtl, v. Baer und Koelliker in erster Linie genannt werden müssen. Es kann keinen schärferen Kontrast geben als zwischen Hyrtl und Henle — beides gewaltige Forscher in der Anatomie, aber der eine mit blendendem Stile begabt und von köstlichem Humor erfüllt, befähigt, das trockene Thema verdaulich zu machen, wohl auch manchmal über eine Schwierigkeit hinweghüpfend, so daß man ihm folgt, um erst später zu sehen, daß man einen Abgrund passiert hat, der andere ernst und tief, schwer verständlich, mehr ein Anatom für gelernte Anatomen, als für die Schüler dieser Wissenschaft. Aber was beide wieder vergleichen läßt, ist die echte Begeisterung für ein Fach, das aus dem Tode das Leben schafft. Josef Hyrtl (1811—1894) lehrte zuerst in Prag, dann den größten Teil seines Lebens in Wien (von 1845 an); er galt als der berühmteste Anatom seiner Zeit, hatte ein eminentes Lehrtalent und schuf ein „Lehrbuch der Anatomie", das mit seinen 20 Auflagen wohl das gelesenste Buch dieser Disciplin geworden ist, das jemals geschrieben wurde. Es liest sich unbeschadet seiner Gründlichkeit an manchen Stellen wie ein Feuilleton, so glatt und fließend folgen die Sätze aufeinander, so ist der ermüdende Text mit historischen, linguistischen, ethnographischen und nicht selten auch humoristischen Bemerkungen gewürzt. Ausgezeichnet auch als Meister der Injektion und des Präparierens, hinterließ er eine große Anzahl von Präparaten, die, wie besonders seine mikroskopischen Schnitte

von verschiedenfarbig injizierten Körperteilen, unerreicht geblieben sind, oder doch zu ihrer Zeit unerreicht waren. Man sieht aus allen seinen Büchern und kleineren Veröffentlichungen, ein wie belesener Mann Hyrtl war, der von einer ernsthaften anatomischen Schilderung plötzlich abspringt, um sich in sachverständige philologische Erörterungen einzulassen, aus denen hervorgeht, daß er auch in diesem Fache Meister war. Aus diesen Kenntnissen erstand seine „Geschichte und Kritik der anatomischen Sprache der Gegenwart" (1880), sowie die Arbeit: „Das Hebräische und Arabische in der Anatomie" (1879). Fast alle Gebiete der Anatomie umfaßt er in seinen zahlreichen Abhandlungen, die alle in klarer Sprache verfaßt sind, frei von allem das Verständnis erschwerendem Beiwerk. Obgleich Hyrtl als Zootom fleißig studiert hat (er schrieb über das Gefäßsystem der Edentaten und Monotromen, über den Zusammenhang der Geschlechts- und Harnwerkzeuge bei den Ganoiden, über die Kiemenorgane der Clupeaceen und der Lutodeira, über den Kreislauf der Amphibien und den arteriellen Kreislauf der Rochen,) so ist er doch in den Lehrbüchern der Zoologie auf Kosten weniger bedeutender Forscher sehr vernachlässigt. Es ist überhaupt auffallend, daß die vergleichenden Anatomen in den Geschichtsbüchern der Zoologie übergangen erscheinen, sobald sie der Zunft der Mediziner und nicht der reinen Zoologen angehören.

Friedrich Gustav Jakob Henle (1809—1885), studierte nach Ablegung der Doktorprüfung zusammen mit Johannes Müller in Paris und wurde 1834 Müllers Prosektor in Berlin. 1840 kam er nach Zürich, wo er seine „Allgemeine Anatomie" schrieb, mit welcher er schon die Aufmerksamkeit der Fachgenossen der ganzen Welt auf sich zog. Er gründete 1844 die „Zeitschrift für rationelle Medizin". Im gleichen Jahre siedelte er nach Heidelberg über und kam 1852 nach Göttingen, wo er bis zu seinem Ende lehrte. Daß er nicht nur reiner Anatom war, sondern auch ein offenes Auge für die Strömungen in der Medizin hatte, beweist der Umstand, daß er schon im Jahre 1840 mit Bestimmtheit den Gedanken vertrat, daß die Infektionskrankheiten durch Parasiten entstehen, was Koch angeregt haben soll, in dieser Hinsicht besondere

Studien zu machen. Auch als pathologischer Anatom zeichnete er sich aus, wie sein großes „Handbuch der rationellen Pathologie" (1846—1853) darlegt. Zu seinen klassischen Werken gehört noch die „Systematische Anatomie", welche in drei Bänden und einem Atlas erschienen ist und alle seine Entdeckungen auf anatomischem Gebiete berücksichtigt. Zu seinen wichtigsten Forschungsresultaten rechnet Waldeyer: „Die Entdeckung des Cylinderepithels des Darmkanals und die Feststellung der Grenzen und der Verbreitung der verschiedenen Epithelien im tierischen Organismus, sowie des Zusammenhanges aller verschiedenen Epithelformen, des Verhaltens der zentralen Chylusgefäße, der inneren Wurzelscheide des Haares, der umspinnenden Fasern, die erste genauere Schilderung des feineren Baues der Hornhaut, die Entdeckung des Endothels der Blutgefäße, der gefensterten Gefäßmembranen, der Leberzellen, der schleifenförmigen Umbiegung der Nierenkanälchen (Henlesche Schleife), des ausschließlichen Vorkommens von Zapfen in der Fovea centralis." Henles Werke wollen nicht gelesen, sie müssen studiert werden; jedes Wort hat seine Bedeutung, keines ist überflüssig. So kommt es auch, daß seine Bücher durch die Unsumme von Wissen, das in ihnen aufgestapelt ist, durch die streng wissenschaftliche Richtung und den nüchternen Ernst dem ausgebildeten Anatomen größeren Nutzen gewähren als dem Jünger der Wissenschaft, der sich die Sporen noch nicht verdient hat. — Die Arbeiten, welche in der „rationellen Medizin" veröffentlicht sind, atmen alle mehr oder weniger Henleschen Geist und haben viel zu dem späteren Aufschwung der medizinischen Wissenschaft beigetragen, denn Henle suchte immer die neugefundenen Thatsachen mit den Erfahrungen der Praxis in Einklang zu bringen. Als vergleichender Anatom gab er mit Johannes Müller zusammen die „Systematische Beschreibung der Plagiostomen" heraus (1841) und schrieb über die Geschlechtsorgane der Anneliden und Schnecken. Er stellte eine neue Rochengattung auf und bearbeitete als der Erste den Acarus folliculorum. Es ist eine Unsumme von Wissen, das in dem Kopf Henles vereinigt war, dazu kam sein Fleiß und seine scharfe Kritik, so daß die von ihm hinterlassenen Werke nicht nur absolut frei sind von philosophischer

Spekulation, sondern auch über das Wissenswerte kurz und bündig referieren.

Wir haben schon früher unter den großen Anatomen Baer und Koelliker genannt. Rudolf Albert v. Koelliker, einer der wenigen Mediziner, die der Excellenz-Titel schmückt, wurde 1817 in Zürich geboren und lehrte bis 1897 in ungebrochener Geistesfrische an der Würzburger Hochschule. 1899 erschienen „Erinnerungen aus meinem Leben", ein Buch, welches den ganzen Werdegang der modernen Anatomie schildert. Wer, wie Verfasser dieses, das Glück gehabt, zu den Füßen dieses Lehrers zu sitzen, seinen geistreichen Vortrag zu hören und zuzuschauen, wie er mit spielender Leichtigkeit die schwierigsten Zeichnungen an die Tafel warf, der begreift auch die Verehrung, die junge und alte Schüler dem Meister entgegenbringen. In seiner „mikroskopischen Anatomie" und in dem „Handbuch der Gewebelehre" versuchte Koelliker alle Organe des Körpers in ihrem feinsten Bau zu schildern, was vor ihm Niemand so ausführlich gethan hatte. Ferner trug er der vergleichenden Gewebelehre, der Physiologie und pathologischen Anatomie Rechnung und berücksichtigte das chemische Verhalten der Gewebe. Die beiden Werke zeichnen sich durch ihre mustergültigen Illustrationen aus und dadurch, daß die Litteraturangaben vollständig sind.

Unbeschadet der Verdienste, die sich Schwann erworben hat, ist Koelliker für das Tierreich der Begründer der Cellularphysiologie. Dieses geht aus seinen eigenen Worten, die er 1852 schrieb, hervor: „Diese Zellen, die als mit besonderen Lebenskräften begabt, und der Stoffaufnahme und der Verarbeitung des Wachstums und der Vermehrung fähig zu denken sind, setzen nicht nur in den ersten Lebensperioden den Leib der höheren und der meisten niederen Tiere für sich allein zusammen, sondern bilden auch die höheren Elementarteile des vollendeten Körpers fast ganz aus sich hervor. Ja selbst bei erwachsenen Geschöpfen finden sich noch an sehr vielen Orten die Elemente in dem einfachen Zustande von Zellen und greifen als solche mehr oder minder, oft ganz entscheidend in die organischen Verrichtungen ein." — Koelliker kennt 6 Gewebe: Knochen, glatte Muskeln, quergestreifte Muskeln,

Nerven, Blutgefäßdrüsen, echte Drüsen. Es sind nicht weniger als 245 Publikationen, die Koelliker in seinem arbeitsreichen Leben verfaßte. Die Schriften betreffen nicht nur die oben schon genannten Disziplinen, sondern befassen sich auch mit Embryologie, Zoologie und Darwinismus. Auf zoologischem Gebiete hat er sich durch seine Entwickelungsgeschichte der Cephalopoden (1844) hervorgethan. Das Hauptverdienst Koellikers liegt darin, die Bedeutung der Schwannschen Entdeckung für die anatomische Forschung erkannt und ins Praktische umgesetzt zu haben; die Veröffentlichungen zeugen alle von der kritischen Methode, die alle Einwände von vornherein selbst erkennt und dieselben durch glückliches Experimentieren aus der Welt schafft. Koelliker mit seinem europäischen Rufe war einer der Hauptanziehungspunkte der Universität Würzburg, die seit seiner Inaktivierung wesentlich an Frequenz verloren hat.

Karl Ernst von Baer (1792—1876) lehrte über 30 Jahre lang an der Petersburger Akademie Zoologie, Anatomie und Physiologie, nachdem er in Würzburg unter Döllinger Zoologie und Embryologie studiert hatte und in Königsberg Prosektor Burdachs geworden war. Er gehörte, wie sein Biograph Stieda sagt, zu den seltenen Naturen, welche, mit großen Fähigkeiten und glücklicher Begabung ausgerüstet, jeder beliebigen wissenschaftlichen Frage eine interessante Seite abzugewinnen wissen. Berühmt wurde er zuerst durch seine „Entwickelungsgeschichte der Tiere“ (1820), und durch die Entdeckung des Säugetier-Eies, welches nach ihm den Namen Baersches Bläschen erhalten hat. In seiner Entwickelungsgeschichte nahm von Baer vier Typen an: die in die Länge gezogenen, gegliederten Tiere, die strahlenförmigen, die Mollusken und die Wirbeltiere. Ein Vorläufer Baers in der Entwickelungsgeschichte der Tiere war sein Landsmann Ch. Heinrich Pander (1794—1865), welcher auf Baers Rat unter Döllinger die Entwickelung des Hühnchens von Stunde zu Stunde der Bebrütung verfolgte. Pander hatte nachweisen können, daß sich die Körperform des Hühnchens aus der platten Keimscheibe entwickelt und die Spaltung in drei Blätter der erste Schritt ist, Baer dehnte seine Untersuchungen auf die übrigen Wirbeltiere aus und

zeigte die verschiedenen Differenzierungen des Keimes. Dabei konnte er schon zeigen, daß sich die Keimblätter zur Bildung des Nerven- und Darmrohres umstülpen; daß das sich in Gehirn und Rückenmark differenzierende Nervenrohr die Sinnesorgane als Ausstülpungen, das in Mundhöhle, Munddarm, Mitteldarm und Enddarm wachsende Darmrohr die Lungen, die Leber, die Allantois als Ausstülpungen hervorbringt. Er betonte schon den Unterschied in der Entwickelung der höheren und niederen Wirbeltiere. Es ist naheliegend, daß diese Lehren, deren Richtigkeit zum großen Teile alle späteren Forschungen nicht umstoßen konnten, auf einen fruchtbaren Boden fielen und dem Entdecker Ruhm und Anerkennung einbrachten. Der Begründer der Embryologie machte sich aber auch anderwärts verdient, er hatte große Reisen unternommen und interessierte sich für anthropologische Fragen, weshalb auch auf seine Veranlassung in Göttingen die deutsche anthropologische Gesellschaft gegründet wurde; außerdem gründete er mit Wrangel und Lütke die Kaiserl. russische geographische Gesellschaft und urgierte die Herausgabe der „Beiträge zur Kenntnis des russischen Reiches“.

Wir haben bisher nur derjenigen Anatomen gedenken können, welche in allererster Linie stehen, und müssen noch eine Reihe von Forschern in ihren Bestrebungen schildern, welche ebenfalls an dem Ausbau dieser für die gesamte Medizin so überaus wichtigen Disziplin thätig waren. Es ist kein Mangel an Anatomen und wir können nur mit Bewunderung der Arbeitsleistung gedenken, welche das vergangene Jahrhundert auf diesem Felde zu verzeichnen hat. Im Anschluß an die kurzen biographischen Notizen soll alles das zusammengefaßt werden, was als Fortschritt anzusehen ist. — Wohl einer der fruchtbarsten anatomischen Schriftsteller war Leopold Wenzel Gruber (1814—1890), er hat über 500 Arbeiten hinterlassen, die sich sowohl mit der normalen als auch mit der pathologischen Anatomie befassen und Varietäten und Monstrositäten in den Kreis der Betrachtung ziehen. Gruber hatte unter den größten Schwierigkeiten zu kämpfen, bis es ihm gelang, in Petersburg Anerkennung zu finden. Er legte den Grund zu einem anatomischen Museum und trat für die Errichtung eines anatomisch-

physiologischen Institutes ein. Die letzten Lebensjahre verbrachte er in Wien. Es sind weiter anzuführen: Gerlach, Frey, Goll, Braune, Heitzmann, Kuhn, G. H. Meyer, Heßling, Lenhossék, Langer, Luschka, N. Liebermann, Deiters, Henke, Äby, Stöhr. — Josef von Gerlach (1820—1896) war schon längere Zeit praktischer Arzt, als er zum Lehrfach überging. Noch in seiner praktischen Thätigkeit, während welcher er sich eingehenden anatomischen und mikroskopischen Studien hingegeben hatte, veröffentlichte er 1848 sein „Handbuch der allgemeinen und speciellen Gewebelehre“, welches ihm einen Ruf an die Erlanger Hochschule brachte, wo er anfänglich außer der Anatomie noch Physiologie und pathologische Anatomie dozierte, bis ihm diese Disziplinen durch Rosenthal und Zenker abgenommen wurden. Noch als praktischer Arzt hatte er die Füllung der Capillaren mit Carmin-Ammonium-Gelatine erfunden (1847), welches wegen seiner Durchsichtigkeit große Vorteile darbietet. Später führte er das Carmin in die Histologie ein und erkannte frühzeitig die Bedeutung der Photographie für die anatomische Forschung. Sein Sohn Leo Gerlach (1851 geboren) ist auch sein Nachfolger geworden. — Friedrich Goll (1829 geboren) hat die nach ihm benannten Stränge im Rückenmark beschrieben und sich ebenso wie Camillo Golgi (1844 geboren) in der feineren Anatomie des Centralnervensystems ausgezeichnet. —

Heinrich Frey (1822—1890) ist der Autor eines in zahlreichen Auflagen und Übersetzungen erschienenen Werkes: „Das Mikroskop und die mikroskopische Technik“. Ebenso bekannt wurde er durch seine „Vergleichende Anatomie der wirbellosen Tiere“ und „Grundzüge der Histologie“. Die Zoologen schätzen ihn wegen seiner Arbeiten über die Lepidopteren. — Wohl in den Händen jedes Mediziners der letzten 25 Jahre ist der „Atlas der deskriptiven und topographischen Anatomie“ von Carl Heitzmann (1836—1896), der sich durch klare und übersichtliche Bilder auszeichnet und deswegen zur raschen Orientierung im Präpariersaal das brauchbarste Buch geworden ist. Vieles wurde an dem Werk ausgesetzt, aber trotzdem hat es seine Beliebtheit nicht verloren. Heitzmann gab sich viel mit der Behandlung der Hautkrankheiten ab

und schrieb auch ein „Compendium der chirurgischen Pathologie und Therapie“. Gegen Ende seines Lebens befaßte er sich mit Studien über die Zellenlehre und bekämpfte dieselbe und die daraus entstandene Cellularpathologie, konnte aber mit seinen Anschauungen nicht durchdringen. — Die Färbung der Binde- und Nervensubstanz mittelst Hydrargyrum nitricum und die dadurch ermöglichte bessere Erkennung der feineren Struktur der Nervenzellen verdanken wir Carl Frommann in Jena (1831—1892), der eine Reihe von Untersuchungen über „Normale und pathologische Anatomie des Rückenmarkes und des zentralen Nervensystems“, namentlich bei der multiplen Sklerose, angestellt hat. —

Christian Ludwig Braune (1831—1892) in Leipzig zeichnete einen „Topographisch-anatomischen Atlas nach Durchschnitten an gefrorenen Kadavern“ (1872), der sich von dem Heitzmannschen Werke durch seine Gründlichkeit unterscheidet und allgemeine Anerkennung fand. Seine Hauptstärke lag auf dem Gebiete der Venenforschung. Auch Nicolaus Ruedinger (1832—1896) in München schätzte die Gefrierdurchschnitte und fertigte von denselben ausgezeichnete Photographien an, welche seine Werke zu einem wertvollen Studienmaterial erheben. Klassisch zu nennen sind sein „Atlas des menschlichen Gehörorganes“ und seine „Topographisch-chirurgische Anatomie des Menschen“. Ruedinger galt als ein vorzüglicher Lehrer, der ein Hauptaugenmerk auf klare Demonstrationen richtete. — Anton Nuhn (1814—1889) in Heidelberg beschrieb als der Erste die „Nuhnsche Drüse“ in der Zungenspitze und verfaßte ein „Lehrbuch der vergleichenden Anatomie“, sowie eine Anleitung zu Übungen im Präpariersaale, endlich zeichnete er chirurgisch-anatomische Tafeln. Die „Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes“ bearbeitete Georg Hermann von Meyer (1815—1892) in Zürich. Auch stammt von ihm ein „Lehrbuch der Anatomie“. Besonders aber wurde er durch seine Aufsätze über eine rationelle Fußbekleidung populär, in denen er die Forderung stellte, daß mehr Rücksicht auf den anatomischen Bau des Fußes genommen werden müsse, als es bisher geschehen war.

(Über die richtige Gestalt des Schuhes", 1858.) — Karl Theodor von Heßling (1816—1899) in München benutzte das photographische Verfahren in ausgiebigster Weise, wofür sein „Atlas der allgemeinen tierischen Gewebelehre — Nach der Natur photographiert von Josef Albert" (1861) Zeugnis ablegt. Er hat wertvolle Untersuchungen über die Perlenmuscheln angestellt, wobei er besonders die in Bayern vorkommenden Gewässer berücksichtigte.

Hubert von Luschka (1820—1875) wurde, nachdem er seinen früheren Beruf als Apotheker aufgegeben und weite Reisen gemacht hatte, in Tübingen Vertreter der Anatomie. Er ist namentlich als topographischer Anatom hervorgetreten, welche Disziplin auch die meisten seiner zahlreichen Bücher und Abhandlungen betreffen. Seine „Anatomie des Menschen in Rücksicht auf die Bedürfnisse der praktischen Heilkunde", sowie seine Veröffentlichungen über den Situs der Bauch- und Brustorgane des Menschen haben seinen Namen ebenso berühmt gemacht, wie seine Entdeckung der Steißdrüse. Er fand dieselbe bei seinen Untersuchungen über die Gelenkverbindungen des Beckens. — Dieselben Lieblingsfächer (topographische Anatomie und Gelenklehre) hatte Karl Langer, Ritter von Edenberg (1819—1887) in Wien. Nachdem er geraume Zeit Zoologie in Pest gelehrt hatte, kam er zuerst an die Josefs-Akademie, dann an die Universität Wien, wo er auch sein „Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie" ausarbeitete. Als Zoologe befaßte er sich mit den Kapillaren und dem Ciliarmuskel der Cephalopoden und mit den Lymphgefäßen der Amphibien. Einer Ärztefamilie entstammt Josef von Lenhossék (1818—1888), dessen Vater Michael von Lenhossék (1773—1840) sich dadurch auszeichnete, daß er sich von der zu seiner Zeit herrschenden Naturphilosophie vollständig frei hielt und in seiner „Physiologia medicinalis" allen aprioristischen Spekulationen aus dem Wege ging. Der Sohn war eine Zeit lang Professor der deskriptiven Anatomie in Klausenburg und kam dann nach Pest, wo er bis zu seinem Lebensende blieb. Seine Werke behandeln fast ausschließlich den feineren Bau des Nervensystems, wofür er auch den Monthyon-Preis erhielt. Sein Nachfolger

wurde sein Sohn Michael von Lenhossék (1863 geboren), der, ein Schüler Koellikers, gleichfalls dem Studium der Histologie des Nervensystems sich zuwandte, aber auch die Sinnesorgane mit in den Kreis seiner Untersuchungen zog. —

Der Entdecker der Hämatinkrystalle ist Ludwig Teichmann (1823—1895) in Krakau. Er erhielt seine Ausbildung in Deutschland und zwar in Göttingen und Heidelberg. Neben seinen Studien über das Blut, arbeitete er über das „Saugadersystem vom anatomischen Standpunkte“. — Hermann Welcker in Halle (1822—1897) ist in der breiten Öffentlichkeit bekannt geworden durch seine Arbeiten über „Schillers Schädel und Totenmaske nebst Mitteilungen über Schädel und Totenmaske Kants (1883), wie er sich überhaupt als Anthropolog allseitiger Anerkennung erfreuen durfte. So beschrieb er den Schädel Raphaels und Dantes; aber auch als Mikroskopiker hatte er Erfolge und steht in hohem Ansehen, was er durch seine Konstruktion eines Zahlenmikrometers verdient hat. Viel mit Blutuntersuchungen beschäftigt, konnte er eine Reihe von früheren Irrtümern beseitigen und das Vierordtsche Verfahren der Blutkörperchenzählung verbessern. Von ihm stammen Modelle der Erythrocyten und Leukocyten, die er nach Größe, Zahl und Form zu unterscheiden lehrte. Zu seinen kraniologischen Studien gehören auch seine Arbeiten über das Wachstum des menschlichen Schädels, für welche er ein besonderes Messungssystem ersonnen hatte. — Von allgemeinem Interesse ist das Werk Wilhelm Henkes (1834—1896) in Jena über „die Menschen des Michel-Angelo im Vergleich mit der Antike“ (1871), der auch ein „Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke“ und eine „Topographische Anatomie des Menschen“ hinterlassen hat. — Rein zoologisch sind die Studien von Otto F. K. Deiters (1834—1863) in Bonn, der das Gehörorgan der Schnecken und Amphibien aufs eifrigste verfolgte und dadurch die Aufmerksamkeit auf sich lenkte. — Das Schwergewicht Karl W. v. Kupffers in München (1829 geb.) liegt mehr auf embryologischem Gebiete, er hat aber auch über die Anatomie des spinalen Nervensystems und über Kants Schädel Untersuchungen angestellt und zoologische Arbeiten veröffentlicht.

Der Nachfolger Koellikers wurde dessen Schüler Philipp Stöhr (1849 geboren), welcher ein „Lehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen“ herausgegeben hat, das bis heute schon acht Auflagen erlebte. Den Schluß der Anatomen deutscher Sprache möge der Schweizer Christoph Theodor Aeby machen (1835—1885), welcher in Bern, Basel, Prag lehrte, bis er kurz vor seinem Tode nach Wien berufen wurde. Sein Hauptwerk ist „Der Bau des menschlichen Körpers, mit besonderer Rücksicht auf seine morphologische und physiologische Bedeutung“ (1871), in welchem er die vergleichende Anatomie und die Entwicklungsgeschichte besonders betont. Vielfach mit der Anatomie der Gelenke beschäftigt, kam er auch auf kraniologische Studien und zog die Mikrocephalie in den Kreis seiner Betrachtungen, hat aber auch die Lehre von den Eingeweiden, Sinnesorganen und den Faserverlauf im Gehirn und Rückenmark speziellen Untersuchungen unterworfen. Er gehört mit zu den bedeutendsten und vielseitigsten Anatomen des verflossenen Jahrhunderts. — —

Die Franzosen haben in der Anatomie weniger hervorragende Forscher aufzuweisen als die übrigen Kulturstaaten. Am bekanntesten sind Robin und Sappey. Ihnen schließen sich an Donné, Ranvier, Paulet und Cornil. — Charles Philippe Robin (1821—1885) wirkte viel für die Einführung des Mikroskopes in die normale und pathologische Anatomie und übernahm 1862 den neugegründeten Lehrstuhl für Histologie an der Pariser Hochschule. Die Urteile über den sehr produktiven Gelehrten, der in seinen jüngeren Jahren einen großen Zulauf seitens der Studentenschaft hatte, sind geteilt; während seine eigenen Landsleute ihm vorwerfen, daß er den Fortschritt der Anatomie in Frankreich aufgehalten und namentlich der deutschen Anatomie zu wenig Beachtung geschenkt hat, wird er von anderer Seite in den Himmel gehoben. Thatsache ist, daß er gegen das Ende seines Lebens, d. h. in den letzten 20 Jahren, auf die Entwickelung der rasch vorwärtsschreitenden Wissenschaft keinen Einfluß mehr hatte und auch nicht mehr in den Lehrbüchern zitiert wurde. Größerer und allgemeiner Anerkennung erfreute sich Marie Philbert C. Sappey (1810—1896), der unbestritten zu den ersten französischen Anatomen gehört. Es

wird ihm eine große Geschicklichkeit in der Herstellung von Präparaten nachgerühmt und seine Arbeiten über die Lymphgefäße sicherten ihm die Bewunderung seiner Zeitgenossen. — Louis Antoine Ranvier (geb. 1835) hat namentlich histologisch gearbeitet, zusammen mit Andrée Cornil (geb. 1837).

Weit größer ist die Zahl der englischen Anatomen, deren hervorragendste sind: Bowmann, Goodsir, Thomson, Grainger, Todd, Hassall, Flower, Ellis und Macartney. — Arthur Hill Hassal (1817—1894) schrieb die erste mikroskopische Anatomie in englischer Sprache und zeichnete sich als Chemiker, Zoologe und Botaniker aus. — William Bowmann (1816—1892) ist nicht nur als Anatom, sondern auch als Ophthalmolog berühmt geworden. John Goodsir (1814—1867), der Entdecker der Sarcina ventriculi, gab gemeinschaftlich mit seinem Bruder Harry Goodsir „Anatomical and physiological observations" heraus und gehörte zu den bedeutendsten Lehrern der Edinburger Hochschule, deren anatomisches Museum ihm eine Reihe wertvoller Präparate verdankt. — Allen Thomson (1809—1884) machte in England die Lehre von den Weberschen Tastkreisen bekannt und war ein eifriger Anhänger Darwins. Litterarisch war er hauptsächlich als Embryologe thätig. — Richard Dugard Grainger (1801—1865) kam aus einer privaten Stellung (er leitete ein von seinem Bruder gegründetes anatomisches Theater in London) als Dozent der Anatomie und Physiologie an das Thomas-Spital. Von Bedeutung sind seine „Observations on the structure and function of the spinal chord" (1837). — William Henry Flower (1831—1899) ist neben seinen anatomischen Publikationen auch als Zootom (Untersuchungen über die Beuteltiere) bekannt geworden. — Ursprünglich Jurist, wandte sich Robert Bentley Todd (1809—1860) erst später der Medizin zu und lehrte Anatomie, Physiologie und pathologische Anatomie. Bei dem heutigen Kampf gegen den Alkohol würde er mit seiner Empfehlung, bei den verschiedensten Krankheiten Branntwein zu geben, weniger Glück haben, als er es zu seiner Zeit hatte. — Der größte unter den schottischen Anatomen war James Macartney; die „Demonstrations of anatomy" von Georg Viner Ellis erschienen 1879 in achter Auflage.

In Kopenhagen lehrte ein Schüler Johannes Müllers lange Jahre Anatomie, Adolf Hannover (1814—1894), der als Zoologe und vergleichender Anatom in hohem Ansehen stand, über die vergleichende Anatomie des Auges schrieb und als der erste die Chromsäure beim Mikroskopieren verwendete; in Stockholm lebte Gustav W. J. von Düben (1822—1892), in Brüssel Alfred Stocquart (1855—1897), in Warschau Heinrich F. Hoyer (1834—1894). Der Italiener Marquis Alfonso Corti, über den die verschiedenen Biographien nur äußerst dürftige Auskunft geben, publizierte 1851 in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie eine Arbeit: „Recherches sur l'organe de l'ouie des mammifères“, worin er die Histologie des Ohres behandelt und das nach ihm genannte Cortische Organ beschrieb. Von ihm stammt auch eine schöne Arbeit über den mikroskopischen Bau der Retina. —

Beschließen wir die ermüdende Aufzählung von Autornamen und Werken und gehen nunmehr dazu über, die Fortschritte der Anatomie kurz zusammenzufassen. Das Studium der Anatomie wurde in Deutschland mit großem Eifer betrieben; die ersten mikroskopisch-anatomischen Kurse wurden 1844 in Würzburg von Rinecker abgehalten, der schon 1848 von Koelliker abgelöst wurde, daneben werden Präparierübungen gepflegt, für welche zwei Wintersemester lang täglich drei bis vier Stunden zur Verfügung stehen, so daß der Student schon mit einer respektablen Summe von Wissen in die Kliniken eintritt und eine gesunde Grundlage für seine spätere Ausbildung mitbringt. Die Anatomie hat sich alle Neuerungen der Technik zu Nutzen gemacht, worauf die verschiedenen Injektionsverfahren zurückzuführen sind; so hat E. H. Weber die von Shaw angegebene Injektionsflüssigket verbessert. Waldeyer wandte die Metallcorrosionen an, um Abgüsse von den Gelenken zu erhalten (1862). Dieselbe Methode wird gebraucht, um Abgüsse der Lungen- und Nierengefäße und des Gehörorganes herzustellen, worin man es zu großer Vollendung gebracht hat. Zum Zwecke des Studiums der Markräume stellte v. Brunn Abgüsse dar, indem er die Extremitätenknochen ausfüllte. — Das Macerationsverfahren mit Kalilauge wurde von Warenhorst und Teichmann geübt, die Konservierung von

Leichenteilen ließen sich Ruedinger, Stieda und Wickersheimer angelegen sein; Semper erfand die Trockenpräparate, die in selten schöner Weise von Schwalbe mit Gehirnteilen ausgeführt wurden. Auch die Herstellung von Modellen ist eifrig gepflegt worden, in dieser Hinsicht wären die Wachsmodelle von Ziegler und die schon erwähnten Blutkörperchen-Modelle von Welcker anzuführen.

Ein wesentlicher Fortschritt waren die verschiedenen Färbungsmethoden: Wir haben früher schon gehört, daß Gerlach 1858 das Carmin benutzte, später verwendete Böhmer (1865) das Hämatoxylin, E. Fischer das Eosin (1875) und Ehrlich das Methylenblau (1875). Darauf folgten die Doppelfärbungen, die in der Geschichte der Bakteriologie näher gewürdigt werden. Immer größere Anforderungen wurden an die mikroskopische Technik gestellt, je mehr sich die Methode einbürgerte, von einzelnen Teilen, namentlich des Centralnervensystems, ja von ganzen Gehirnen Schnittserien anzulegen. In der Münchener Irrenklinik wurden unter v. Gudden ganze menschliche Gehirne in gleich dicke, resp. dünne Schnitte zerlegt und gefärbt. Dieselben sind jedoch nur für die Betrachtung unter durchfallendem Licht, nicht für die mikroskopische Untersuchung geeignet. Man mußte, um die kleinen Präparate zu fixieren, einerseits verschiedene Einbettungsverfahren (in Celloidin und Paraffin) ersinnen, andererseits die vorhandenen Mikrotome verbessern, wovon noch an anderer Stelle die Rede sein wird. — Alle diese Hilfsmittel mußten erst ausgedacht werden und meist mitten in der Arbeit, bis es der Anatomie gelingen konnte, ihre bahnbrechenden Studien durchzuführen. Dazu kamen die in ausgedehnter Weise verbesserten Mikroskope mit ihren verschiedenen Immersionssystemen und Beleuchtungsapparaten.

Auf kraniologischem Gebiete machten sich Virchow, Welcker und Gegenbaur verdient, welch' letzterer auch mit Merkel, Hans Virchow und K. v. Bardeleben die Architektur der Wirbelsäule einem besseren Verständnisse entgegenführte. Die Gelenklehre bildete H. v. Meyer weiter aus, dem sich später Henke anschloß, ebenso Brunn, v. König und Fick, der Würzburger Physiologe. Die Muskellehre hat eine Reihe von Bearbeitern gefunden, in

jüngster Zeit studierte Spalteholz (1888) die Verteilung der Blutgefäße in den Muskeln. Die Eingeweidelehre machten namentlich Gegenbaur und Ruedinger zum Gegenstand ihrer Studien: Stöhr fand, daß fortwährend Lymphkörperchen aus dem Gewebe der Tonsillen auswandern. Heidenhain sah, daß der Magen zweierlei Drüsen hat, Meißner entdeckte den Plexus nervosus mesentericus und Auerbach einen Plexus myentericus. Die Drüsenlehre hat Heidenhain vieles zu danken, der auch den feineren Bau der Harn- und Geschlechtsorgane untersucht hat; die Kenntnis der Spermakörper wurde durch Henle bereichert; Pflüger und Waldeyer behandelten den Eierstock und das Ei, Schultze, Koelliker u. a. den Uterus, Gegenbaur und Klaatsch die Milchdrüsen. — Eine völlige Umgestaltung erfuhr die Lehre vom Gehirn und Rückenmark: Flechsig und Meynert beschrieben die Leitungsbahnen; Hitzig, Munk und Goltz rollten die Lokalisationsfrage auf, in welcher Gudden durch seine Aufsehen erregenden Untersuchungen und Experimente ein entscheidendes Wort mitsprach. — Hier kamen die neuen Färbemethoden von Golgi, Ramon y Cajal und Weigert, sowie von Nissl zu Hilfe, mit denen es gelang, einen tiefen Einblick in das Nervengewebe zu thun. Es würde Seiten füllen, wenn man nur die Namen derjenigen aufzählen wollte, welche auf diesem Gebiete arbeiteten und noch immer ist das zu erforschende Feld ein unübersehbares. Wir werden bei der Schilderung der Nerven- und Geisteskrankheiten darauf zurückkommen.

Die Gefäßlehre förderte der große „Atlas des Venensystems“ von W. Braune, die Lymphgefäße behandelte Teichmann, die Arterien K. von Bardeleben, die Entwickelungsgeschichte des Herzens lernen wir von His, während W. Müller interessante Studien über die Maßverhältnisse des Herzens unternommen hat. — Wenn wir zu den Sinnesorganen übergehen, begegnet uns beim Auge fast überall der Name Heinrich Müller, der in mustergültiger Weise dieses Organ durchforscht und zahlreiche wichtige Entdeckungen gemacht hat. — Er, Koelliker, Henle, Stöhr, Schultze und Krause haben die Mikroskopie der Netzhaut aufs eingehendste beschrieben, während Leber die

Gefäße, Henle die Linse, H. Virchow den Glaskörper durchforschte und Cohnheim die Endigungen der Hornhautnerven fand. — Ruedinger und Bezold beschäftigten sich mit dem Gehörorgan, dessen feineren Bau Schultze, Koelliker, Deiters und Schwalbe beschrieben. Die Meißnerschen Tastkörperchen und die Krauseschen Endkolben wurden von Merkel durch den Nachweis der „Tastzellen" vervollständigt, nachdem schon lange vorher Goldscheider nachgewiesen hatte, daß es in der Haut Wärme und Kälte empfindende Nerven giebt. — Erwähnen wir noch die topographischen Werke von Luschka und Braune, so ist ein kleiner Überblick gegeben, wie sehr die deutsche Anatomie im verflossenen Jahrhundert bemüht war, ihre Grenzen weiter auszudehnen und innerhalb derselben das Wissen zu vertiefen.

Ein von der Anatomie abgezweigtes Gebiet ist die Zellenlehre. Es sind die Namen von fünf berühmten Gelehrten, die mit der Ausbildung derselben verbunden sind: Schleiden, Schwann, Henle, Koelliker und Virchow, von denen jeder für seinen Teil das beste gegeben hat. Der Ausdruck „Zelle" ist schon alt und wird auf den Botaniker Robert Hooke (1665) zurückgeführt, der aber noch keine richtige Beschreibung der Zelle geben konnte, sondern mehr an die Waben des Bienenstockes dachte. Malpighi (1674) ging schon einen Schritt weiter, indem er die Umhüllung, die Zellmembran, entdeckte und 1781 differenzierte Fontana den Kern mit dem Kernkörperchen und den übrigen Inhalt der Zelle, worauf Brown beweisen konnte, daß der Kern ein integrierender Bestandteil der Zelle ist. Mathias Jakob Schleiden (1804—1864) gilt im Allgemeinen als der Entdecker der Pflanzenzelle, doch ist dies, wie wir aus dem eben Gesagten sehen, unrichtig; auch sonst werden seine Verdienste um die Ausbildung der Zellenlehre von den Botanikern, namentlich von Sachs, lebhaft bestritten. Er gab in seiner einschlägigen Arbeit: „Beiträge zur Phytogenesis" (1838) eine Theorie der Zellenentwicklung, die schon 1841 von Franz Unger (1800—1870) als unhaltbar bezeichnet wurde, und 1842 sprach sich Nägeli gegen dieselbe aus. — Die Folge war, daß Schleiden in demselben Jahr in seinen „Grundzügen der wissenschaftlichen Botanik" seine Lehre

schärfer präzisierte; dadurch kam die Sache in Fluß und vom Jahre 1844 ab datiert die streng wissenschaftliche Forschung auf diesem wichtigen Gebiete: Nägeli brachte seine Beobachtungen über das Vorkommen des Zellkernes und der Zellteilung und Mohl vervollständigte nebst Unger dieselben. Mohl erkannte den Primordialschlauch als einen nicht zur Zellhaut gehörigen Teil des Protoplasmas, welchen Namen er 1846 aufstellte. Der entscheidende Schlag gegen die Schleidensche Lehre erfolgte 1846 durch Nägeli. Er stellte den Lehrsatz auf, daß die Zellbildung zwei Momente hat; der erste besteht in der Isolierung oder Individualisierung einer Partie des Inhaltes der Mutterzelle, der zweite betrifft die Entstehung einer Membran um diese individualisierte Inhaltspartie; die Zellhaut entsteht durch Ausscheidung stickstoff-freier Moleküle aus dem stickstoffhaltigen Protoplasma. Außerdem unterscheidet Nägeli vier verschiedene Zellbildungsvorgänge: einzelne Teile des Inhaltes sondern sich ab, der ganze Inhalt einer Zelle sammelt sich zu einer freien kugelförmigen Masse oder er teilt sich in mehrere Partien (wandständige Zellbildung), die vierte Form ist die einfache Abschnürung. Weiter in diese Frage jetzt einzudringen, ist überflüssig, weil wir bei der Geschichte der Botanik sonst eine Wiederholung bringen müßten.

Auf diese botanischen Untersuchungsergebnisse gründete Theodor Schwann (1810—1882) seine Lehre von der tierischen Zelle. Er wies nach, daß die tierische Zelle mit der pflanzlichen morphologisch und physiologisch zu vergleichen ist und daß die tierischen Gewebe aus solchen dauernd bestehen oder aus solchen hervorgehen. Das wichtige Werk, in dem er seine Untersuchungen der Öffentlichkeit übergab, hat den Titel: „Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen“. Darauf baute Koelliker seine Cellularphysiologie und Virchow seine Cellularpathologie auf. Die Zellteilung entdeckte bei der tierischen Zelle Remak (1841), dem bald darauf Koelliker mit der Furchung des cephalopoden Eies folgte. Die letzte Entdeckung auf dem Gebiete der Zellteilung ist die mitotische Teilung, welche zuerst Henle (1865) gesehen hat, die aber erst durch A. Schneider (1873) richtig

gedeutet wurde. Die Lebenserscheinungen der Zelle studierte als einer der Ersten Koelliker, welcher bei Planariaembryonen Bewegungen der Zellen nachwies; Purkinje entdeckte die Flimmerbewegung, Recklinghausen die Wanderbewegung, die von Cohnheim als normaler Vorgang bei den Entzündungen, bei denen weiße Blutkörperchen durch die Gefäße austreten, aufgefaßt wurde. Häckel und Recklinghausen endlich machten darauf aufmerksam, daß die Zellen fremde Körper in sich aufnehmen und verändern können. In der Gewebelehre sind vor allem die Forschungen auf dem Gebiete des Nervengewebes zu erwähnen; Remak unterschied zuerst die Achsencylinder und die marklosen Nervenfasern, Deiters gab die Verschiedenheit der Achsencylinderfortsätze und der Protoplasmafortsätze an, Helmholtz und Remak sahen die Verbindung der Ganglienzellen mit den Nervenfasern. — Gegenbaur entdeckte die Osteoblasten und Koelliker die Osteoklasten. Hierher gehören noch die wertvollen Arbeiten von E. Neumann über die Regeneration von Muskeln, Nerven und Knochen. —

Eine fast nur auf deutschen Arbeiten aufgebaute Disciplin ist die Embryologie. Die Lehre beginnt mit der Entdeckung des Keimbläschens durch Purkinje (1825); dem 1827 E. v. Baer mit dem Säugetierei und 1836 R. Wagner mit dem Keimfleck folgte. Die Kenntnis des menschlichen Fötus wurde besonders durch Kaspar Friedrich Wolff gefördert, der als der Begründer der modernen Embryologie angesehen wird. Geboren 1733 zu Berlin, beschäftigte er sich, nachdem er am siebenjährigen Krieg beteiligt war, mit wissenschaftlichen Studien über die Entwickelungsgeschichte und gab schon 1764 seine „Theorie von der Generation“ heraus. Nachdem ihm in seinem Vaterlande die Anerkennung, die er erwarten durfte, nicht zu teil wurde, siedelte er nach St. Petersburg über, wo er seine Untersuchungen fortsetzte, großer Ehren teilhaftig wurde und 1794 starb. In Petersburg gab er seine epochemachende Arbeit über den Darmkanal des Hühnchens heraus, die erst 1812 von Meckel ins Deutsche übertragen wurde. Die deutsche Gelehrtenwelt stand damals unter dem Banne der Hallerschen Lehren und deshalb gelang es Wolff nicht, seinen Entdeckungen Anerkennung zu verschaffen, die freilich

von der Nachwelt nicht versagt wurde. Stieda sagt von ihm: „Wolffs Schriften sind unbedingt die Basis unserer jetzigen Kenntnisse der Entwickelungsgeschichte geworden, man kann sogar behaupten, daß seine Schriften sogar die Anfänge der Histologie enthalten. Wolff hatte schon erkannt, daß die einzelnen Teile des Tierkörpers ganz allmählich aus gleichförmigen Bläschen und Kügelchen sich hervorbilden. Er machte in seinen Arbeiten mit Entschiedenheit Front gegen die Theorie der Präformation, gegen die Einschachtelungslehre, kämpfte für die Epigenesis und begründete die richtige Ansicht einer allgemeinen Bildung durch Umwandlung. Wolff lehrt, daß der geschlossene Leib des Embryo aus einem flächenhaften Gebilde entstehe; ferner hat er die doppelt symmetrische Ausbildung des Embryo, die Verwachsung in der Mittellinie am Rücken und am Bauch richtig erkannt, auch das erste Auftreten der meisten Organe ist im Allgemeinen von ihm richtig gesehen und beschrieben worden." Während Wolff die nach ihm benannten Wolffschen Körper nur beim Hühnchen gefunden hatte, ergaben die Studien von Rosenmüller und Oken, daß dieselben auch beim Säugetier vorkommen und ein von den Nieren und Nebennieren getrenntes Organ darstellen. Johann Friedrich Martin Lobstein (1777—1835), ein Neffe des berühmten Straßburger Anatomen und Chirurgen Lobstein gab in seiner Arbeit: „Sur la nutrition du foetus", ins Deutsche 1804 übertragen, wertvolle Mitteilungen über die Bildung der Eihaut, der Placenta und den Verlauf der Nabelgefäße. Von gleichem Werte sind die Untersuchungen von Dietrich Georg Kieser (1779—1862), der hauptsächlich in Jena lehrte. In seiner Arbeit „Der Ursprung des Darmkanales aus der Vesicula umbilicalis, dargestellt am menschlichen Embryo" (1810) zeigte er, daß die beim Säugetier bekannte Allantois auch beim Menschen vorkommt und daß sich der Darmkanal aus dem Nabelbläschen entwickelt, was früher schon Oken vermutet hatte. Seine Untersuchungen über die Entwickelung des Auges beim bebrüteten Hühnchen sind von hohem Werte; auch als Botaniker trieb er eifrige Studien, aber hier zeigte sich der verderbliche Einfluß, den die zu seiner Zeit moderne Neigung zur Naturphilosophie auf ihn übte; so wird ihm in seinen „Grund-

zügen der Anatomie der Pflanzen" (1815), in welchen er eine zusammenhängende Darstellung der ganzen Phytotomie gab, nachgewiesen, daß er sich selbst von groben, längst überwundenen Fehlern nicht fern halten konnte. — Über die Entwickelung der Knochen und die Bildung der Verknöcherungspunkte in den Knorpeln giebt wertvolle Aufschlüsse das Buch von Carl Friedrich Senff (1776 bis 1816): „Nonnulla de incremento ossium embryonum in primis graviditatis temporibus" (1802), der als Geburtshelfer in Halle Vorlesungen hielt. Theodor Wilhelm J. Nicolai (1788—1859) befaßte sich mit der Entwickelungsgeschichte des centralen und peripheren Nervensystems. —

Sahen wir nun, daß von den verschiedensten Forschern den dunklen Fragen der Embryologie näher getreten wurde, so kam die Sache erst in Fluß, als die oben schon citierte Wolffsche Arbeit durch Meckel ins Deutsche übertragen worden war. Johann Friedrich Meckel, den wir schon bei den Anatomen würdigen konnten, machte sein „Deutsches Archiv der Physiologie" zum Sammelplatz der gediegensten Arbeiten auf embryologischem Gebiete und entdeckte selbst fundamentale Lehrsätze über die Entwickelung des Centralnervensystems, der Wirbel- und Schädelknochen, der Zähne, des Darmes und des Herzens. Über die Ausbildung des Gehirnes und der Nerven studierten neben Döllinger und Tiedemann namentlich Jacob F. Ackermann (1765—1815) und August Gottfried Emmert (1772—1820). Ersterer, der litterarisch sehr fruchtbar war und dem Heidelberg eine Verbesserung des anatomischen Unterrichtes zu verdanken hat, sowie die Gründung einer Poliklinik, griff die Gallsche Schädellehre an und lehrte einige Jahre lang neben seinen übrigen Berufslasten auch Botanik. Über seine diesbezüglichen Leistungen geben die Geschichtsbücher der Botanik keinen Aufschluß, es scheint also, daß er in dieser Disciplin nicht selbständig gearbeitet hat. Döllingers: „Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Gehirnes" (1812) gab ebenso wie seine persönliche Belehrung vielen jungen Forschern die Anregung, sich mit embryologischen Fragen zu beschäftigen. Unter diesen Schülern Döllingers ragt Heinrich Christ. v. Pander ganz besonders hervor (1794—1865). Er vollendete seine Studien

in Würzburg, wo er auch seine erste bahnbrechende Arbeit: „Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Hühnchens im Ei“ (1817) schrieb, die mit vorzüglichen Kupfertafeln versehen ist; er machte weite Reisen, lebte lange Jahre in Petersburg, zog sich dann in seine livländische Heimat zurück, um gegen Ende seines Lebens wieder nach Petersburg zurückzukehren. Er ist der direkte Vorläufer von Karl E. von Baer und wies nach, „daß mit der Bildung der Keimhaut zugleich die ganze Entwickelung des Hühnchens im Ei, von nun an rastlos fortschreitend, begründet ist; denn was auch immer Merkwürdiges sich zutragen mag, so ist es nie für etwas anderes, als eine Metamorphose dieser mit unerschöpflicher Fülle des Bildungstriebes begabten Membran und ihrer Blätter anzusehen.“ „Aus der Keimhaut entwickelt sich zuerst das Schleimblatt, sodann an der Außenseite desselben das seröse Blatt und zwischen beiden dann als drittes Primitivgebilde das Gefäßblatt; die Trennung der Keimhaut in diese drei Blätter ist bereits nach 24 Stunden erfolgt und aus derselben geht dann die weitere Entwickelung der einzelnen Teile und Organe des Embryo hervor.“ — Eine Frucht seiner Reisen waren prächtig illustrierte Skeletwerke über das Riesenfaultier, sowie über die Skelette der Pachydermaten, Raubtiere, Wiederkäuer, Nagetiere, der zahnlosen Tiere (1821—1825) und seine „Naturgeschichte der Bucharei“ (1826). In den späteren Lebensjahren gab sich Pander mehr mit geologischen und paläontologischen Studien ab. Er nimmt einen hohen Rang unter den embryologischen Forschern ein und konnte, wie schon oben erwähnt, viele Entdeckungen von Baers vorahnen, womit die Andeutungen Reinier van Graafs (1641—1673) über das menschliche Ei erst ins helle Licht gesetzt wurden.

Wir haben früher schon des großen Embryologen Baer eingehend gedenken können. In seiner epochemachenden Schrift: „De ovi et animalium genesi epistola“ (1827) zeigte Baer, daß das von Purkinje im Vogeleidotter gefundene Keimbläschen im Ei aller Tierklassen sich findet, welche Eier legen: „er erblickte in demselben die erste Anlage des Eies, um welches sich der Dotter erst ablagert und überzeugte sich davon, daß die Keimhaut, welche die Anlage eines Embryos bildet, sich aus dem Keimbläschen ent=

wickelt, dieses also im Zeugungsvorgang dieselbe Bedeutung beim Weibe hat, wie die Samenfäden beim Manne. Mit der Entdeckung des Säugetiereies im Ovarium feierten die Baerschen Untersuchungen ihren höchsten Triumph, denn darauf fußt die ganze derzeitige Lehre von der Zeugung und Entwickelung des Embryo. v. Baer war einer der wenigen Glücklichen, deren Forschungen bald allgemeine Anerkennung fanden, so konnte es nicht fehlen, daß er gleich wie Koelliker, dem auch nur wenig Widerspruch die Freude am Forschen nahm, auf der einmal beschrittenen Bahn weitergehend neue bahnbrechende Entdeckungen machte. Schon kurz nach seiner ersten Veröffentlichung bestätigte Burkhard W. Seiler (1779—1843) in dem Werke: „Die Gebärmutter und das Ei des Menschen in den ersten Schwangerschafsmonaten“ (1832), in welchem die Veränderung des Eies von dem Platzen des Graafschen Follikels bis zu den Veränderungen durch die Konzeption und der Bildung der Eihäute in systematischer Weise und an der Hand von vorzüglichen Abbildungen geschildert wird, die Baerschen Beobachtungen.

Unter den Arbeiten, welche sich an die Baerschen Entdeckungen anschlossen, sind die von Rudolph Wagner, Rathke und Johannes Müller zu nennen. Rudolph Wagner (1805—1864) starb als Professor der Anatomie und Zoologie in Göttingen, nachdem er schon in Erlangen Zoologie gelehrt hatte. Er war der erste, welcher den Keimfleck nachwies und sich um die Entwickelungsgeschichte der Decidua wesentlich verdient machte. Von Bedeutung ist auch eine Arbeit über die Entwickelung der Samentierchen, deren tierischen Charakter er leugnete, weshalb er die Bezeichnung „Samenfäden“ einführte, eine Ansicht, die von Koelliker (1846) als richtig erkannt wurde. Er gab 1834 eine Zoologie heraus, in welcher er die Systeme und Organe vom physiologischen Standpunkte aus darstellte. — Martin Heinrich Rathke (1793—1860) war der Nachfolger von Baers in Königsberg. Seine Arbeiten bewegten sich meist auf dem Gebiete der Zoologie; so befaßte er sich mit der Entwickelungsgeschichte der Wirbeltiere und bevorzugte die Entstehung der Sexualwerkzeuge, ferner behandelte er die Atmungsorgane der Vögel und Wirbeltiere und wies nach, daß die Wolff-

schen Körper (er hat diesen Namen eingeführt) ein selbständiges Organ sind, welches bei der späteren Entwickelung des Embryo wieder verschwindet. Man rühmt Rathke nach, daß er in seinen Arbeiten sich großer Übersichtlichkeit befleißigte und die Untersuchung der Tiere planmäßig auf deren Entwickelungsgeschichte gründete. Um die Anatomie der Fische machte er sich sehr verdient, ebenso um die Entwickelung der Reptilien, endlich förderte er die Anatomie der Schlangen. — Von Johannes Müller haben wir an anderen Orten schon gesprochen, dessen Habilitationsschrift: „De ovo humano atque embryone observationes“ (1830) den Anfängen seiner wissenschaftlichen Thätigkeit angehört. —

Zu gleicher Zeit arbeiteten als Embryologen mit Erfolg: Ed. Weber, Theodor v. Bischoff, Ernst H. Weber, Huschke, Fleischman, Valentin und Kießelbach. Eduard Weber studierte die Veränderungen der weiblichen Geschlechtsorgane nach der Konzeption, Theodor L. W. v. Bischoff wies mit August Pockels (1791—1840) das Vorkommen der Allantois beim Menschen nach; ihm setzte Carl Kupffer in seiner Gedächtnisrede vom Jahre 1884 ein unvergängliches Denkmal. Bischoff wurde 1807 in Hannover als der Sohn des früheren Lehrers für Physiologie am Friedrich-Wilhelm-Institut in Berlin, Ernst Bischoff, und der geschiedenen Frau des berühmten Hufeland geboren. Kurz nach seinem Staatsexamen wurde er Assistent des ausgezeichneten Geburtshelfers Busch in Berlin und erhielt hier die ersten Anregungen zu seinen späteren Studien über die Entwickelungsvorgänge im Allgemeinen. Nachdem er seine Berliner Stelle aufgegeben hatte, habilitierte er sich in Bonn mit einer noch heute zu Recht bestehenden Arbeit über die menschlichen Eihüllen und hielt dort gut besuchte Vorlesungen über Entwickelungsgeschichte. 1836 kam er nach Heidelberg und löste mit seiner „Entwickelungsgeschichte des Kanincheneies“ (1842) eine Preisaufgabe der Berliner Akademie der Wissenschaften; kurz nachher folgte das „Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte der Säugetiere und des Menschen“. Wenn auch Bischoffs Ansichten vielfach so materieller Natur waren, daß sie von Carl Vogt in seinen „physiologischen Briefen“ benutzt wurden, so sträubte er sich doch gegen die letzten

Konsequenzen des Materialismus und führte das Werden der organischen Körper auf individuelle, unsterbliche Grundursachen zurück. „Beim Tode trennt sich diese übernatürliche Kraft wieder von der vergänglichen Materie, die Seele ist zwar mit dem Hirn vergänglich, aber das Individuum lebt in der unsterblichen Grundursache weiter."

Daß in dieser Lehre ein unlösbarer Widerspruch liegt, den er nirgends klarer als in seiner Gedächtnisrede auf Johannes Müller mit den Worten ausspricht: „Ich erkenne ein Gebiet organischer Thätigkeit und zwar das, wie mir scheint, ihr eigentümlichste, auf welchem uns Physik und Chemie, als die Lehren von den allgemeinen Kräften der Materie, ganz im Stich lassen; dieses Gebiet ist die Entstehung der organischen Körper. Der einmal geschaffene Körper, das einmal so und so gebaute und gemischte Organ, die einmal so und so konstituierte Flüssigkeit unterliegt jetzt den allgemeinen Gesetzen der Materie", das hat der große Gelehrte nicht gemerkt und so schwankt er auch zwischen den Materialisten und denen, welche die Schlacken der Naturphilosophie nicht verloren haben, hin und her, was übrigens seinen Forschungsresultaten keinen Eintrag thut. — Im Jahre 1843 wurde Bischoff auf Betreiben Liebigs Ordinarius für Physiologie in Gießen und schon 1844 wurde ihm auch die deskriptive und vergleichende Anatomie übertragen. — Die Krone der Leistungen Bischoffs muß seiner „Entwicklungsgeschichte des Meerschweincheneies" zuerkannt werden, einer Arbeit, die er mit dem berühmten Zoologen Leuckart, der damals noch in Gießen lehrte, vollendete und in welcher sich zum Erstaunen der beiden Forscher zeigte, daß die bei den Wirbeltieren bisher aufgestellte Ordnung sich direkt umkehrte, indem nicht das animale Keimblatt, sondern das vegetative das äußere war, und der Rücken des Embryo nicht nach außen, sondern nach innen gegen die Eiblase gewendet war. Erst nach 30 Jahren konnte diese ungewöhnliche Beobachtung richtig gedeutet werden.

Eine wahre Freundschaft verband Bischoff mit Liebig und als dieser den Ruf nach München angenommen hatte, folgte ihm auch bald Bischoff. Er fand in München ein reiches Feld der Thätigkeit und in Ruedinger und Karl Voit hervorragend be-

gabte Assistenten. — Eine Reihe von wichtigen Arbeiten stammen aus der Münchener Zeit. 1878 nahm er seinen Rücktritt von der Professur, im Januar 1882 feierte er noch in ungebeugter Frische sein 50jähriges Doktor-Jubiläum und am 7. Dezember desselben Jahres ging er zur ewigen Ruhe ein, — ein Mann mit bewunderns-werter Schaffenskraft und weitem Blicke, der die Embryologie durch seine Studien wesentlich gefördert hat, aber auch die vielen anderen Zweige des anatomischen Faches mit Liebe lehrte, so daß eine große Anzahl begeisterter Schüler sein Ende betrauerten.

Gottfried Fleischmann (1777—1850) lehrte in Erlangen Anatomie und befaßte sich viel mit historischen Studien, besonders über die Tierseuchen; auch eine Geschichte der anatomischen Anstalt der Erlanger Universität stammt aus seiner Feder. Ihm verdanken wir eine Arbeit über die Bildung der Luftröhre beim 8 Wochen alten menschlichen Foetus, die in Meckels Archiv, dessen Mit-redakteur er war, abgedruckt wurde. Der Physiologe G. G. Valentin machte in seinem „Handbuch der Entwickelungsgeschichte" den ersten Versuch, dieses interessante Gebiet der Anatomie syste-matisch zu bearbeiten. — —

Nachdem Theodor Schwann die tierische Zelle entdeckt hatte, machte auch die Embryologie auf Grund dieser wissenschaftlichen Neuerungen rasche Fortschritte. Schwann selbst widerlegt in einer geistreichen Arbeit die Lehre von der generatio aequivoca. Ihm schlossen sich neben dem schon genannten Koelliker und Bischoff namentlich Reichert und Remak an, welche zu dem Schlusse kamen, daß alles Leben sich aus einer einzigen Zelle, der Keimzelle, entwickle, daß also die Entwickelung nichts anderes ist als ein fortwährendes, nach bestimmten Regeln erfolgendes Wachstum der Zellen, sowie daß zwischen der Zellenteilung und Zellenvermehrung der Tiere und jener der Pflanzen kein Unter-schied ist.

Karl Bogislaw Reicherts (1811—1883) Verdienste faßt sein Biograph Waldeyer mit den kurzen Worten zusammen: „Die Einführung der Zellenlehre in die Embryologie mit dem positiven Nachweis, daß die Furchungskugeln Zellen werden und daß alle späteren Organbestandteile sich von den Furchungszellen ableiten

lassen; ferner die Feststellung der Keimblätter und Primitivanlagen bei den Batrachiern und eine genaue Schilderung derselben beim Hühnchen, namentlich in histologischer Beziehung; der Nachweis der Deckschicht bei den Batrachiern, die er aber auch für die Vögel annahm; die genauere Feststellung der Umbildung der Kiemenbögen, die Entwickelung des Amphibienschädels". Sein Altersgenosse Robert Remak (1815—1865) hat sich besonders als Elektrotherapeut hervorgethan und durch seine Untersuchungen über den feineren Bau des Nervengewebes, aber auch die Kenntnis von der Entwickelung des Hühnchens hat er wesentlich gefördert. Er war der erste jüdische Privatdozent in Preußen. Diesen vier Forschern: Koelliker, Bischoff, Reichert und Remak schließt sich die neuere Schule an, welche eine Reihe glänzender Namen zu verzeichnen hat, unter denen sich namentlich His und Waldeyer auszeichnen. Wilhelm His (geb. 1831 in Basel) ist ein Schüler Remaks, Virchows und Johannes Müllers; er kam 1872 als Ordinarius nach Leipzig. Seine „Anatomie der menschlichen Embryonen" (1880—1885), sowie seine entwicklungsgeschichtlichen Studien über die Bildung einzelner Teile des menschlichen Gehirnes haben Aufsehen erregt, die er durch andere embryologische Studien im Gebiete des Zentral-Nervensystems vervollständigte. Auf ihn ist zum Teil die neue anatomische Nomenklatur zurückzuführen, die vor 6 Jahren eingeführt wurde. — Heinrich W. G. Waldeyer (geb. 1836) wurde durch Henle der Anatomie zugeführt. Er lehrte in Breslau und Straßburg und ist seit 1883 Direktor des anatomischen Institutes der Berliner Universität. In jüngeren Jahren war er viel mit embryologischen Studien beschäftigt, wofür seine Arbeiten „Eierstock und Ei" 1870, „Über den Bau der Zähne", „Über den Bau der Gehörschnecke", „Über den Ossifikations-Prozeß, „Über Bindegewebszellen", Über Archiblast und Parablast" sprechen. — Unter den übrigen Forschern sind hervorzuheben: Gegenbaur, Haeckel, La Valette, Flemming, Ballowitz, die beiden Hertwig, Roux, Boveri, Auerbach, Bütschli, Selenka, Strahl, Rückert, Bonnet, Leopold, Ecker, Froriep, Lieberkuehn, Moldenhauer, Stöhr und Mihalkovics. Unter den Ausländern leuchten hervor: Hux-

ley, Balfour, Kowalewsky, Bouisson, Owen, Allen Thomson, Barry, Eschricht und Beneden.

Freiherr v. La Valette St. George (geb. 1831) wandte sich als Schüler von Johannes Müller und Koelliker der Embryologie zu und hat sich um die Erforschung der Spermatozoen Verdienste erworben. Die meisten seiner Arbeiten handeln von diesem Teil der Entwickelungsgeschichte, auch über den „Keimfleck und die Deutung der Eiteile" besitzen wir eine Arbeit von ihm. Er ist mit Hertwig Redakteur des „Archivs für mikroskopische Anatomie". Ernst Heinrich Häckel (geb. 1834) ist seit 1865 Professor der Zoologie in Jena. Ursprünglich Arzt, interessierte er sich mehr für die Naturwissenschaften und ging zur Zoologie über, nachdem er einige Jahre lang in Neapel studiert hatte. Seine großen Reisen beschrieb er in höchst wertvollen Werken, die meist embryologische Fragen streifen. Nachdem er 1866 Darwin kennen gelernt hatte, ergab er sich ganz der neuen Lehre und veröffentlichte seine „Natürliche Schöpfungsgeschichte" und die „Anthropogenie oder Entwickelungsgeschichte des Menschen", welche Werke in vielen Auflagen erschienen und weit über den Gelehrtenkreis hinaus Aufsehen erregt haben. Er nimmt an, daß sich die durch Anpassung erworbenen Veränderungen forterben, daß also die Entwickelungsgeschichte des einzelnen Embryos eine Entwickelungsgeschichte der Arten ist. Er stellte ganze Stammbäume von Tieren und Pflanzen auf, in denen er bis auf die unvollkommensten resp. einfachsten Organismen zurückging, die er Protisten oder Zellinge nannte. Die meisten seiner Arbeiten sind zoologischer Natur, so daß wir noch speziell darauf zurückkommen werden. Da er der Erste war, welcher sich in Deutschland offen für Darwin erklärt hatte, so mußte er viele Anfeindungen erleiden, gegen die er sich in verschiedenen Streitschriften zu wehren suchte. Seine „Monographie der Kalkschwämme" ist ein drei Bände starkes Werk, in welchem er die „analytische Lösung des Problems von der Entstehung der Arten" zu geben suchte. In mehreren populären Schriften, so „Über Entstehung und Stammbaum des Menschengeschlechtes", interessierte er er auch weitere Kreise für seine Wissenschaft; ebenso wie in den

„indischen Reisebriefen“. Unter seinen Gegnern sind die bekanntesten His, Semper und Virchow. — Walter Flemming (geb. 1843) ist Ordinarius für Anatomie in Kiel und hat über die Entwickelungsgeschichte der Najaden eine Arbeit herausgegeben. — Emil Ballowitz (geb. 1859) hat sich die Samenfäden zum Spezialstudium auserkoren und beschrieb den feineren Bau der Samenkörper der Säugetiere, Vögel, Reptilien, Fische und Insekten, ebenso hat er die elektrischen Organe der Fische in ganz vorzüglicher Weise untersucht. Seine übrigen Arbeiten betreffen rein anatomische Fragen und sind gleichfalls von hohem Interesse, weil Ballowitz die Resultate der mikroskopischen Forschung obenan stellt. Anzuführen ist noch, daß er schon als Student über die kurz vorher gefundenen Tuberkelbazillen wertvolle Untersuchungen unternahm, die den Beifall der Fachgenossen fanden. Ein Schüler Häckels ist Wilhelm Roux (geb. 1850), dem wir die Gründung einer neuen Disziplin, der Entwickelungsmechanik, zu verdanken haben. Er führte auch den Begriff der „funktionellen Anpassung“ ein, womit er meint, daß sich die Organismen an veränderte Funktionen anpassen, wenn sie gezwungen sind, dieselben auszuüben. Mit seinem Werke: „Der Kampf der Teile im Organismus“ (1881) hat er die Darwinsche Descendenzlehre wesentlich erweitert, noch mehr aber durch seine „gesammelte Abhandlungen über Entwickelungsmechanik“ (1895) und durch das im Jahre 1895 gegründete „Archiv für Entwickelungsmechanik“. „Es ist sein Ziel, die Ursachen resp. die gestaltenden Wirkungsweisen des organischen Geschehens und ihre Wirkungsgrößen zu ermitteln und erstere möglichst weit auf die im Bereich des Anorganischen vorkommenden physikalischen und chemischen Wirkungsweisen zurückzuführen. Um ersterem Ziele sich zu nähern, hat er zunächst die analytischen Vorfragen nach der Zeit, dem Sitz und der Größe der einzelnen Gestaltungsursachen in Angriff genommen, ist dabei aber auch schon den Wirkungsweisen einiger solcher Ursachen näher getreten.“ Die weiteren Arbeiten des fleißigen Forschers werden in eingeweihten Kreisen mit großer Spannung erwartet.

Johannes Rückert (geb. 1854), ein Enkel des berühmten Dichters, hat nach langer Assistenz am anatomischen Institut in

München von 1890—1896 den Lehrstuhl für Anatomie an der Münchener Tierarzneischule inne gehabt und ist dann Ruedingers Nachfolger geworden. Seine embryologischen Arbeiten betreffen die Befruchtung der Selachier und Copepoden, sowie die Keimblätter und Exkretionsorgane der Selachier. Derselben Tierarzneischule entstammt Robert Bonnet (geb. 1851), welcher seit 1891 Ordinarius für Anatomie in Gießen ist. Seine Studien: „Beiträge zur Embryologie der Wiederkäuer; Das Vogelei; Die Eihäute des Pferdes; Grundriß der Embryologie der Haussäugetiere“ und „Beiträge zur Embryologie des Hundes“ haben seinen Namen rasch bekannt gemacht. Der Nestor der deutschen Embryologen ist neben Koelliker der Heidelberger Anatom Karl Gegenbaur (geb. 1826). Er hat mehrere Bücher geschrieben, die in den Händen aller Studenten sind und Übersetzungen in fremde Sprachen gefunden haben, sich auch dadurch ausgezeichnet, daß er vorzügliche Biographien seiner Berufsgenossen verfaßte. Ein Altersgenosse Gegenbaurs ist Leopold Auerbach (1828—1897), welcher in seinen „organischen Studien“ den Bau, die chemischen Verhältnisse und morphologischen Eigentümlichkeiten der Zellkerne und die ersten Vorgänge im befruchteten Ei schilderte und sich als Zoologe wie als Botaniker einen Namen machte. — Der Nachfolger Koellikers, Philipp Stöhr, den wir schon erwähnt haben, bearbeitete das Kapitel: „Entwickelungsgeschichte“ in Ficks „Kompendium der Physiologie“ und gab ein „Lehrbuch der Histologie und mikroskopischen Anatomie des Menschen“ heraus, das bei der großen Frequenz der Würzburger Universität rasch eine Reihe von Auflagen erlebte. Der Ungar Viktor Geza Mihalkovics (1844 bis 1899) ist wohl der größte Embryologe seines Vaterlandes. Er verdankte den größten Teil seiner medizinischen Ausbildung deutschen Schulen und stand bis zum Ende seines Lebens in lebhafter Beziehung zu Waldeyer. Seine „Entwickelungsgeschichte des Gehirnes“ und sein „Beitrag zur ersten Entwickelung der Linse“ mögen aus der großen Zahl seiner Arbeiten nur hervorgehoben werden; es ist nicht möglich, die Bedeutung des Mannes auf kurzem Raum zu würdigen. In Henles Schule ist

August Froriep (geb. 1849) groß geworden. Seine „Entwickelungsgeschichte der Wirbelsäule und des Kopfes“, die Entwickelung des Sehnerven, die Bemerkungen zur Wirbeltheorie des Kopfskelettes haben ihm in der Wissenschaft rasch Anerkennung verschafft. Froriep lehrt in Tübingen als Nachfolger Henles Anatomie. Er entstammt einer alten Gelehrtenfamilie. Sein Urgroßvater, Justus F. Froriep (1745—1800), wurde als Professor der Theologie und orientalischen Sprachen wegen religiöser Streitigkeiten in Erfurt seines Amtes entsetzt. Sein Großvater Ludwig F. Froriep (1779—1847) bevorzugte in seinen zahlreichen Publikationen die Geburtshilfe; sein Vater Robert Froriep (1804—1861) war ein beliebter Anatom, der sein großes Zeichentalent bei der Abfassung seiner Atlanten sehr gut verwerten konnte. Sein Biograph Gurlt sagt von ihm: „Obwohl er in den von ihm besonders kultivierten Wissenschaften, der beschreibenden und pathologischen Anatomie, keine hervorragenden Entdeckungen gemacht, hat er durch seine zahlreichen Unternehmungen, welche den Zweck hatten, die Kenntnisse der Leistungen des Auslandes auch in Deutschland zu verbreiten, die Wissenschaft wesentlich gefördert und namentlich zur Popularisierung von kostspieligen ausländischen Abbildungswerken, die ohne ihn daselbst nur wenig bekannt geworden wären, wesentlich beigetragen.“ — Von Nathanael Lieberkuehn (1822—1887) besitzen wir neben vielen zoologischen Arbeiten wertvolle Einzelstudien: „Über die Bewegungserscheinungen der Zellen“, „Über die Keimblätter der Säugetiere“, „Über die Entwickelungsgeschichte des Wirbeltierauges“.

Hans Strahl (geb. 1857) ist Professor der Anatomie in Gießen; er beschäftigt sich hauptsächlich mit der Entwickelungsgeschichte der Säugetiere, mit der Placenta und den Umhüllungen des Embryo. Hier sei noch Christian Gerhard Leopold (geb. 1846) genannt, der als Direktor der Dresdener Frauenklinik und Hebammenschule wirkt. Nikolaus von Kowalewsky (1840—1891), ein Schüler Ludwigs und Brueckes, lehrte in Kasan Physiologie. Wilhelm Moldenhauer (1845—1893), dem gleich Kowalewsky kein langes Leben beschieden war, hat sich durch ein „Lehrbuch der Krankheiten der Nasenhöhle, ihrer Nebenhöhlen und

des Nasenrachenraumes" ausgezeichnet und stellte sehr wertvolle Untersuchungen über das Hörvermögen der Neugeborenen an. Emil Selenka (geb. 1842) wurde 1868 Professor der Zoologie in Leyden und kam schon 1874 in der gleichen Stellung nach Erlangen, welche Stelle er vor wenigen Jahren niederlegte, um sich ins Privatleben zurückzuziehen. (1892.) Eine Reihe entwickelungsgeschichtlicher Arbeiten trägt seinen Namen, wir werden auf den erfolgreichen Forscher in der Geschichte der Zoologie zurückkommen müssen. Das Gleiche ist der Fall bei dem Zoologen Richard Hertwig (geb. 1850) in Bonn, dessen Bruder Oskar Hertwig (geb. 1849) Ordinarius für Anatomie und Embryologie in Berlin ist. Er giebt zusammen mit Waldeyer das „Archiv für mikroskopische Anatomie und Embryologie" heraus und verfaßte ein „Lehrbuch der Embryologie des Menschen und der Wirbeltiere", welches eine Anzahl von Auflagen erlebt hat. Eine Reihe seiner Arbeiten auf zoologischem Gebiete hat er mit seinem Bruder zusammen vollendet („Über das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen"). Von ihm allein ist: „Das mittlere Keimblatt der Wirbeltiere" und die „Grundzüge einer Entwickelungstheorie der Organismen". Oskar Hertwig hat sich wesentlich durch die Aufklärung der Befruchtungs- und Reifungserscheinungen ausgezeichnet. Er unterschied in klarer Weise zwischen Keimbläschen, Eikern und Furchungskern und stellte fest, daß zuerst das Keimbläschen verschwindet und dann der Eikern sich bildet, wenn Befruchtung eingetreten ist. Er ist auch der Erste, der den Spermakern sah und darauf aufmerksam machte, daß sich derselbe mit dem Eikern verbunden haben muß, bis die Bildung des Furchungskernes erfolgen kann. Ihm kommt ferner die Beobachtung zu, daß die Befruchtung durch einen einzigen Samenfaden erfolgt, worüber er mit seinem Bruder eine Reihe von Experimenten angestellt hat, die auch auf die Bastardentwickelung ein helles Licht werfen.

Unter den Ausländern steht voran Francis Maitland Balfour (1851—1882), welcher wegen seiner kurzen Lebensdauer der englische Bichat genannt wird. Er hinterließ ein Lehrbuch: „The elements of Embryology", das von Kleinberg ins Deutsche übersetzt wurde. Die Frucht seiner Studien in Neapel war ein

Werk, das zu den klassischen der Embryologie gerechnet wird: „A monography on the Developement of Elasmonbranch fishes“. Es ist staunenswert, was Balfour in seinem kurzen Leben der Wissenschaft geschenkt hat, als Zoologe sowohl, wie auch als Embryologe. Trotzdem ihm glänzende Angebote von auswärts gemacht wurden, blieb er Cambridge treu, das ihm auch kurz vor seinem Tode einen Lehrstuhl für vergleichende Anatomie einrichtete. Er fand sein Ende bei einer Besteigung des Fresney-Gletschers. — Thomas Henry Huxley (1825—1895) ist einer der berühmtesten Biologen des 19. Jahrhunderts und wird uns an anderer Stelle beschäftigen. Er war eng mit Darwin befreundet, dessen Ansichten er in all den Kämpfen um die neue Lehre unentwegt hochhielt. Er gab sich zwar auch mit embryologischen Fragen ab, doch liegt sein Schwergewicht auf anderem Felde. — Zu den älteren englischen Embryologen gehört Allen Thomson (1809—1884). Er lehrte in den letzten 29 Jahren seiner Thätigkeit in Glasgow. Schon in früheren Jahren war er mit embryologischen Arbeiten beschäftigt; er gab eine Entwickelungsgeschichte des Gefäßsystems beim Foetus der Wirbeltiere heraus und war Mitarbeiter der berühmten „Cyclopaedia of anatomy and physiologie“, für die er die embryologischen Artikel schrieb, wurde später mit Darwin bekannt, dem er sich rückhaltlos anschloß, was sein Vortrag: „The development of the formes of natural life“ beweist. Allen Thomson war einer der beliebtesten Lehrer in England und auch deswegen von großer Bedeutung für seine Landsleute, weil er die Forschungsresultate des Auslandes aufs gewissenhafteste verfolgte und in seinem Kreise bekannt machte. — Der Physiologe Martin Barry (1802—1855) genoß den Unterricht der ersten deutschen Anatomen und Physiologen (Müller, Schwann, R. Wagner, Purkinje) und beschäftigte sich lange Zeit mit Embryologie. Die Früchte dieser Studien sind die „Researches in embryology“ und neben vielen anderen eine deutsche Arbeit: „Über den Eintritt der Samenzellen in das Ei“. — Unter den belgischen Embryologen ragt hervor Edouard van Beneden (geb. 1846), unter den Dänen Daniel Frederik Eschricht (1798—1863).

Es ist selbstverständlich, daß in einer so aufwärtsstrebenden Disziplin nur ein kleiner Teil der Autoren und deren Arbeiten berücksichtigt werden kann. — Wir haben früher schon gesehen, daß die Brüder Hertwig die Befruchtung in ein neues Licht gesetzt hatten; den Furchungsprozeß hatte vor allen anderen Koelliker verständlich gemacht, auch die Entwickelung der Keimblattlehre ist fast nur das Verdienst deutscher Forscher und ging von Würzburg aus, wo Döllinger mit seinen Schülern Pander und v. Baer schaffte. His hat die Theorie vom Archiblast und Parablast aufgestellt und darauf die für die Anatomie so wichtige Unterscheidung von den Epithelien und Endothelien gegründet; er nahm an, daß im mittleren Keimblatt zweierlei Anlagen vorhanden sind, von denen die eine ihren epithelialen Charakter beibehält und sich zu Muskeln und Epithelien umgestaltet, während die andere sich im Allgemeinen am Aufbau des Embryo beteiligt, ohne eine bestimmte Funktion zu übernehmen. Diese Theorie ist noch nicht umgestoßen worden, wenn auch die beiden Hertwig mit ihren Mesenchymzellen gegen die Parablastzellen von His angekämpft haben. — Wir haben schon früher andeuten können, daß die Präformationslehre durch die Theorie von der Epigenesis verdrängt wurde und müssen nochmals kurz darauf zurückkommen, weil auch in diesem Punkte die Ansichten der Embryologen wesentlich verschieden sind und häufige Kämpfe geführt wurden, die freilich schon vor langen Jahren zu Ende gegangen sind. Man nahm früher an, daß es wie Haller sagt, kein Werden giebt, sondern daß in dem embryonalen Körper, oder im Ei alle Organe enthalten sind, welche der ausgewachsene Organismus hat. Dieses Dogma der Präformation war bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts unerschüttert, bis Kaspar Friedrich Wolff mit seiner „Theoria generationis“ die Lehre von der Epigenesis entgegenstellte, nach welcher der Keim im Anfange nichts anderes ist als ein unorganisierter, von den Sexualorganen der Eltern ausgeschiedener Stoff, der sich erst durch die Befruchtung infolge eines bestimmten Entwickelungsprozesses langsam organisiert. Wir wissen aus dem Vorhergehenden, daß Wolff zu Lebzeiten nicht anerkannt wurde. Die Anhänger der Präformationslehre hatten noch einen großen Zweifel, sie wußten nicht, ob der vor-

gebildete, das ganze künftige Lebewesen enthaltende Keim im Ei oder im Spermafaden enthalten sei; so standen sich die Ovulisten und die Animalkulisten gegenüber, von denen die ersteren behaupteten, daß der unbefruchtete Frosch schon ein ausgebildeter Frosch sei, der in seinem Wachstum durch den Samen nur angeregt würde, wogegen die Animalkulisten am Samenfaden bei genügender Phantasie Kopf, Arme und Beine sahen und das Ei nur als einen geeigneten Nährboden betrachteten. In der Präformationslehre ging man noch einen Schritt weiter und nahm an, daß in einem Keim nicht nur ein späteres Geschöpf, sondern die Keime für eine Reihe von späteren Geschöpfen enthalten sei. So kam man auf die „Einschachtelungslehre“, auf die Lehre von den „eingewickelten Keimen“. Man berechnete sogar, wie viele Menschenkeime im Eierstock der Eva enthalten waren und kam zu der ungeheuren Zahl von 200000 Millionen. Daß bei diesen Berechnungen die kühl denkende Wissenschaft nicht mitsprach, liegt auf der Hand. Andererseits hatte aber auch die Lehre von der Epigenesis ihre Fehler, was Wolff selbst einsah, denn auch angenommen, daß sich der nicht organisierte Stoff in wenigen Tagen zu einem lebensfähigen Organismus umgestalten kann, so fehlt doch noch die Kenntnis von der Naturkraft, die dieses zustande bringt. Dieses war der Grund, daß Blumenbach seine Zuflucht zu einem eigenartigen Bildungstrieb, dem nisus formativus nahm, womit aber auch nicht viel mehr gethan ist, als daß ein Wort für eine unbekannte Kraft gefunden ist.

Erst als die Zellenlehre sich vervollkommnet hatte, als die Befruchtungsvorgänge, die wiederholte Teilung der befruchteten Eizelle, die Teilung der Kerne, die Verschmelzung von Eikern und Samenkorn unter dem Mikroskope deutlich sichtbar geworden waren, konnte man daran gehen, eine neue Theorie in die Entwickelungsgeschichte einzuführen, die mit der Präformation und mit der Epigenesis gewissermaßen als zwei gleichberechtigten Thatsachen rechnet. Die neue Theorie geht davon aus, daß die Geschlechtszellen aus kleinsten Stoffteilchen zusammengesetzt sind, welche die für unsere Wahrnehmung unsichtbaren Anlagen für alle die zahlreichen Eigenschaften sind, welche während der Entwickelung eines Organismus

zum Vorschein kommen; aber kaum war eine gewisse Verständigung erfolgt, als schon wieder ein neuer Streit begann, der schließlich auf das Alte hinauskommt. His denkt sich im Ei den Embryo räumlich präformiert, aber nicht nach der Ansicht der alten Evolutionisten, welche an fertige, aber nur verkleinerte Organe dachten, sondern er nimmt an, daß an bestimmten Teilen der Keimscheibe Materialteilchen gegeben sind, welche sich später ganz regelmäßig zu bestimmten Organen umformen.

Die Experimente, welche Pflüger mit Froscheiern anstellte, ergaben den Schluß, daß der Eiinhalt nicht so organisiert ist, daß aus einer bestimmten Portion desselben ein bestimmtes Organ hervorgehen muß. Er nennt diese Thatsache die Isotropie des Eies. Hatte so die Präformationslehre einen Stoß erhalten, so wurde sie wieder durch die Untersuchungen von Roux gestärkt, der seine neue Lehre in dem Satz zusammenfaßte: „Der Entwickelungsprozeß ist nicht als eine Folge der Zusammenwirkung aller Teile oder auch nur aller Kernteile des Eies zu betrachten, sondern es tritt an die Stelle differenzierender Wechselwirkungen aufeinander die Selbstdifferenzierung der ersten Furchungszellen und des Komplexes ihrer Derivate zu einem bestimmten Stück des Embryo. Jede der beiden ersten Furchungskugeln enthält sowohl das Bildungsmaterial zu einem entsprechenden Stück des Embryo als auch die differenzierenden und gestaltenden Kräfte.“ Also hie Präformation, hie Epigenesis! Adhuc sub judice lis ist! Wollten wir noch weiter in diese verwickelten Lehren Einblick zu gewinnen suchen, so würde der mir gestattete Raum weit überschritten werden müssen, hier mag nur die Thatsache betont sein, daß trotz der fleißigen und erfolgreichen Arbeiten der gelehrtesten Männer die Frage nach den Gesetzen der Zeugung und embryonalen Entwickelung nicht gelöst ist und noch manch' einer wird sich den Kopf einrennen, wie das im verflossenen Jahrhundert oftmals der Fall war, bis größere Klarheit gewonnen wird, wenn wir nicht gerade hier vor dem „ignorabimus“ stehen. Die allgemeinen Fragen der Entwickelungsgeschichte zu besprechen, gehört nicht in ein referierendes Buch, weil dessen Grenzen zu eng gesteckt sind.

An Zeitschriften, welche die anatomischen Forschungen sammeln, ist kein Mangel. Die älteste ist das von Reil gegründete „Archiv

für Anatomie und Physiologie", ihm schließt sich an das „Archiv für mikroskopische Anatomie" und die „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie", sowie die „Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie". 1886 wurde in Berlin die „Anatomische Gesellschaft" gegründet, die sich das Ziel gesetzt hat, die Anatomen der ganzen Welt in sich zu vereinigen. Die vergleichende Anatomie gehört zur Zoologie.

Hier ist noch der Platz, einer Wissenschaft zu gedenken, welche die ersten Geister beschäftigte, nämlich der Biologie. Vieles, was darüber zu sagen wäre, gehört zur Anatomie, und zwar zur vergleichenden Anatomie, anderes spielt in die Embryologie hinüber, manches hat sich der pathologische Anatom vorbehalten, so daß von einer streng abgeschlossenen Biologie eigentlich nicht gut die Rede sein kann, denn alle diese Forscher sind im Grunde genommen Biologen, weil sie die „Lehre vom Leben" zu ergründen suchen. Aber trotzdem giebt es eine Biologie, wenn wir den Ausführungen O. Hertwigs folgen wollen, denn „der Einblick in die verwickelten Naturgesetze, denen die Organismen so gut wie die unorganischen Körper unterliegen, der Einblick in ihren Bau, ihre Entstehung, ihre Lebensprozesse, ihre Beziehungen zu einander und zum Naturganzen, lehrt uns auch die Welt, die Welt der Lebewesen der Herrschaft unseres Geistes zu unterwerfen, sie unserer Wohlfahrt nach unzähligen Richtungen hin dienstbar zu machen oder uns ihrer durch hygieinische Maßregeln zu erwehren, wo sie uns als feindliche Mächte entgegentreten; oder, was noch viel wichtiger ist, die Biologie klärt uns über unsere eigene menschliche Natur in körperlicher und auch in geistiger Beziehung auf, sie führt schließlich zu einer größeren Herrschaft über uns selbst, beeinflußt entsprechend den Fortschritten dieser Erkenntnis auch unsere religiösen, moralischen und sozialen Vorstellungen und ruft dadurch ebenfalls weltbewegende Kräfte wach, welche auf unsere Lebensführung nicht minder umgestaltend einwirken, wie die durch Physik und Chemie ermöglichte technische Beherrschung der leblosen Natur." Was wir vor allem auf biologischem Gebiete im 19. Jahrhundert gewonnen haben, ist die Erkenntnis, daß Pflanzen und Tiere aus Zellen zusammengesetzt sind.

Es liegt nahe, daß das Gesetz der Arbeitsteilung, das ja auch im Haushalte des Menschen eine große Rolle spielt, auf diese Zellenstaaten angewandt wurde, und so entstand die Lehre, daß einzelne Zellen als Bildungssubstanz, andere als Bildungsprodukt anzusehen sind und demzufolge auch anatomische resp. physiologische Unterschiede aufweisen. Namentlich Spencer Wells, Milne Edwards, Lionel Beale und Max Schultze haben in dieser Hinsicht bahnbrechende Arbeiten geschaffen. Man fand von der Zelle ausgehend die einzelligen Organismen, denen man unter dem Namen der Protisten eine Zwischenstufe zwischen dem Tier- und Pflanzenreich einräumte und von denen Ehrenberg die glänzende Entdeckung machte, daß sie durch ihre festen Zellenhüllen aus kohlensaurem Kalk oder aus Kieselsäure ganze Erdschichten, ganze Kreidefelsen bilden. Noch weit wichtiger war die Entdeckung, mit der die Namen de Bary, Koch und Pasteur verbunden sind, daß eine große Anzahl von Krankheiten der Pflanzen und Tiere, die Fäulnis und die Gährung von einzelligen Mikroorganismen abhängt, deren Bau und Lebensweise auf das Eingehendste studiert worden ist, so daß wir, wie schon mitgeteilt, zum Teil auch schon die Abwehrmittel kennen gelernt haben und sich aus dieser Lehre eine ganz neue Richtung in der Medizin gebildet hat.

Die alte Lehre von der Urzeugung hat trotz der gegenteiligen Forschungsresultate lange in den Köpfen gespuckt, bis endlich die Wahrheit gefunden war, daß die einzelligen Mikroorganismen sich nur durch Teilung vermehren, bis von Virchow der fundamentale Lehrsatz aufgestellt wurde: „omnis cellula e cellula". Hertwig ist der Meinung, daß die Kluft zwischen der belebten und der unbelebten Natur durch all diese Forschungen nicht ausgefüllt, sondern eher noch vertieft wurde und daß die Zelle als der elementare Grundstein der belebten Natur nicht in Gefahr steht, der chemischen Forschung anheim zu fallen, sondern daß sie als ein Organismus, der aus kleineren Lebenseinheiten von verschiedener chemischer Beschaffenheit besteht, uns unbekannte Beziehungen zum Lebensprozesse unterhält. Darin liegt nach Hertwig noch eine Welt des Forschens für die Biologie verborgen. Die

neueren Studien über die Karyokinese zeigen uns, daß die Vereinigung kleinster, von einander chemisch differenzierter Teilchen der Zelle ein neues Leben einleitet; auf diesem Gebiete müssen Zoologie und Botanik, Embryologie und mikroskopische Anatomie, Bakteriologie und Chemie zusammenarbeiten, was zum Teil schon angebahnt ist.

Der dritte große Fortschritt des abgelaufenen Jahrhunderts ist die Lehre von der Entwickelung. Vom Vater der Entwickelungsgeschichte, v. Baer, bis zu Lamarck und Darwin ist ein weiter Weg, aber ein Weg voll glänzender Thaten. Darwin hatte insofern Glück mit seinen Veröffentlichungen, als er ein wohl vorbereitetes Feld und in Haeckel einen Vertreter fand, der allen Angriffen durch seine Kenntnisse gewachsen war. Wir haben schon betonen können, welch lebhafter Streit sich erhob, nachdem Darwin seine Bücher in die Welt geschickt hatte; der Streit ist noch heute nicht beendigt, aber wir müssen unterscheiden zwischen der Entwicklungsgeschichte und der Selektionstheorie: „If the Darwinion hypothesis was swept away, evolution would still stand where it was“ ist ein schöner und bezeichnender Ausspruch Huxleys. Es ist nicht zu vergessen, daß auch die Botaniker nicht gesäumt haben, der Biologie scharfe Waffen zu schmieden; wir denken dabei an die Entdeckung des Geo- und Heliotropismus, der Phototaxis und Chemotaxis und wissen, was wir Männern, wie Sachs und Pfeffer, zu danken haben. Daß die Physiologie mit eingriff, darf nicht wundernehmen, ist sie ja selbst reine Biologie. Was das verflossene Jahrhundert durch das Tierexperiment gelernt hat, was die Vivisektionen den wißbegierigen Schülern zeigten, läßt sich nicht durch human aussehende Einwendungen gegen diese Methoden aus der Welt schaffen; wir Menschen sind schon so selbstherrlich und anmaßend, daß wir unser eigenes Wohl höher stellen als das der Tiere, und wenn es eben nicht anders geht, auch durch das Experiment am Tiere lernen, wenn wir dadurch Menschenqualen ersparen können.

Daß die gegen die Vivisektion angeregte Propaganda vielfach übertreibt, ist nicht nur in Gelehrtenkreisen bekannt. Was haben wir alles diesen Untersuchungen zu verdanken! Der Bellsche

Lehrsatz konnte nur auf dem Wege der Vivisektion gefunden werden, die Wirkungsweise der einzelnen Gehirnnerven konnte nur studiert werden, wenn man diese Nerven durchschnitten hatte, und was die Psychiatrie oder besser gesagt die Gehirnanatomie der Vivisektion verdankt, das sagt uns der eine Name Gudden — Gudden — der Mann mit dem weichen Herzen, der trotzdem ruhig sein Messer in das Gehirn des Tieres senkte, weil er wußte, daß er dadurch neue Anhaltspunkte fand, wie er kranken Menschen helfen konnte. Was wüßten wir von der Wirkungsweise des Nervus vagus, was von der spezifischen Energie der Sinnesnerven, wenn uns das Tierexperiment nicht den Einblick verschafft hätte? Aber auch auf anderen Gebieten war das Tier als Studiumsobjekt notwendig; die Versuche mit künstlichen Fisteln des Darmes oder Magens klärten uns über die Verdauung auf und über den Stoffwechsel, und all die zahlreichen Gifte, mit denen die moderne Medizin segensreich wirkt (Morphium, Strychnin, Curare, Atropin, Chloroform) — alle die Hunderte von „ins", welche der moderne Heilschatz in sich birgt, durften nicht am Menschen versucht werden; ohne das Tierexperiment müßten wir ihrer entbehren. Dazu kommen die Entdeckungen von Koch und Pasteur. Auch hier mußte der Freund des Menschen erst seine Haut zum Markte tragen, bis man am Menschen wagen konnte, das beim Tier Gelernte therapeutisch anzuwenden.

Es ist ein Zeichen der Zeit, daß man von zwei neuen Wissenschaften, der Biochemie und Biophysik, spricht, ein Beweis dafür, daß eben die Medizin alle ihre Hilfswissenschaften tributpflichtig macht, um jede Neuerung, die bei dieser eingeführt, jede Entdeckung, die im fremden Lager gemacht wird, sofort in vivo auszuprobieren. Wir brauchen nur an die Schnelligkeit zu denken, mit welcher die Röntgenstrahlen von den Chirurgen zu einem integrierenden Bestandteil ihrer Untersuchungsmethode erklärt wurden, so daß ein Röntgeninstrumentarium in keinem größeren Krankenhaus fehlt und der Arzt mit diesen Strahlen als etwas selbstverständlichem operiert. Daß die Biochemie eine Notwendigkeit ist, zeigt uns Hertwig in den schönen Worten: „Wenn es Aufgabe des Chemikers ist, die zahllosen Verbindungen der verschiedenartigen

Atome zu Molekülen zu erforschen, so kann er, streng genommen, überhaupt nicht dem eigentlichen Lebensproblem nähertreten. Denn dieses beginnt ja überhaupt erst, wo seine Untersuchung aufhört. Über dem Bau des chemischen Moleküls erhebt sich der Bau der lebenden Substanz als eine weitere, höhere Art von Organisation, erhebt sich der Bau der Zelle, und über diesem erhebt sich wieder der Bau der Pflanzen und Tiere, die noch kompliziertere, kunstvolle Vereinigungen von Millionen und Milliarden in der allerverschiedenartigsten Weise zusammengeordneter und differenzierter Zellen darstellen." Mit den Resultaten der chemischen Forschung soll ihre Anwendung auf den Lebensprozeß eine fruchtbringende werden, hier kann also nur der Biologe urteilen, nicht der reine Chemiker. — Es ist ja klar, daß man mit der Anatomie, der Physik und Chemie allein nicht auskommen kann, wenn man das Rätsel des Lebens zu lösen versucht, man käme ja dann auf den Schluß, daß die einzelne Zelle, jedes Molekül und jedes Atom, aus denen der Mensch zusammengesetzt ist, ebenso denken und fühlen muß, wie der Mensch. Es fehlt in der Kette der Schlußfolgerungen ein Glied, und dieses auszufüllen, ist Sache der Biologie, die darum gerade von den fähigsten Männern des verflossenen Jahrhunderts zum Lieblingsstudium gewählt worden ist. Ihre Aufgabe ist die schwierigste, die sich denken läßt, denn sie verbindet die materielle und die geistige Welt. —

Drittes Kapitel.

Pathologische Anatomie.

Die ersten Versuche auf dem Gebiete der pathologischen Anatomie, namentlich in Deutschland, waren recht schüchtern; man hatte sich bis dahin eigentlich nur damit begnügt, die bei den einzelnen Sektionen gefundenen Monstrositäten aufzuheben und zu beschreiben (Teratologie). Die Folge war, daß sich eine Menge derartiger Mißbildungen in den einzelnen Instituten anhäuften, die man wohl mitunter anstaunte, die aber für die Fortentwickelung der Wissenschaft bedeutungslos waren, weil man sie nicht erklären konnte. Erst als Bichat, dessen wir schon früher gedachten, selbständig pathologisch arbeitete und die bei den Leichenöffnungen gefundenen Veränderungen mit den Symptomen, welche die Krankheit während des Lebens geboten hatte, in Einklang zu setzen versuchte, erst dann konnte von einer pathologischen Anatomie im wahren Sinne des Wortes geredet werden. Auch in Deutschland wurde unabhängig von Bichat das Bedürfnis nach einer exakten Durchforschung der Leiche erkannt, was sich schon daraus ergiebt, daß der große Hygieniker Peter Frank (1745—1821) der Wiener Fakultät die Errichtung einer pathologischen Prosektur empfahl, die durch Vetter besetzt wurde, und ein pathologisch-anatomisches Museum gründete. Alois Rudolf Vetter (1765—1806) war seinerseits wieder ein Schüler des Wiener Klinikers Jakob von Reinlein (1744—1816), dem er seine technischen Fertigkeiten verdankte. — Als Vetter seine Stellung am allgemeinen Wiener Krankenhaus übernahm, fand er vier Präparate vor, deren Zahl er in sechs Jahren auf

400 erhöhte. Er hinterließ „Aphorismen aus der pathologischen Anatomie", ein Buch, das von Rokitansky sowohl, wie von Virchow als mustergültig anerkannt wurde. Von sich selbst sagt er, daß er mit seinem 36. Lebensjahr schon mehrere tausend Leichen obduziert hatte; ihm gelang es, die pathologischen Veränderungen in einen logischen Zusammenhang zu bringen und die Entstehung der Neubildungen von einem wissenschaftlichen Standpunkt aus zu betrachten. Trotz seiner durch das gewaltige Material erklärlichen großen Technik wird er als pathologischer Anatom von dem großen Schotten Matthew Baillie übertroffen (1761—1823). Als ein Neffe William Hunters erbte dieser dessen anatomisches Theater und kam auf dem Wege der Anatomie zur Pathologie, in der er sich als ein nüchterner, scharfer Beobachter bewährte. „The morbid human anatomy" ist ein Buch, das trotz seines geringen Umfanges auf allen Seiten Anregung und Belehrung bietet. Er beschreibt die Verkalkungen der Darmschleimhaut und die chronische interstitielle Leberentzündung, für welch' beide Veränderungen er in richtiger Weise den Alkoholmißbrauch verantwortlich macht; unter anderem ist ihm der Echinokokkus als durch Tiere veranlaßt wahrscheinlich, kurzum, aus allen seinen Veröffentlichungen und Beobachtungen geht zweifellos hervor, daß er mit großem Verständnis die Krankheitsveränderungen des Körpers studierte. Auf der Höhe seines Lebens gab er seine wissenschaftliche Karriere auf und wandte sich der einträglichen Praxis zu, in welcher er große Erfolge verzeichnen konnte.

Der erste Professor für pathologische Anatomie in Wien war der Nachfolger Vetters, Johann Wagner (1800—1833). Er eröffnete als der Erste den Wirbelkanal von vorne und galt als vorzüglicher Techniker. Sein Schüler Rokitansky, der den Lehrer in den Schatten stellte, verdankt ihm diesen Teil seiner Befähigung. Wir haben dieses hervorragenden Pathologen bei der Schilderung der Wiener Schule noch eingehend zu gedenken. Von mancher Seite wird Wagner wenig Bedeutung zugeschrieben und er nur als ein fleißiger Arbeiter und Sammler gerühmt, aber es scheint, daß er deshalb in der Wissenschaft nicht mehr zur Geltung kam, weil er immer kränklich war und in einem Lebensalter starb, in welchem

sich manch einer noch nicht die Sporen verdient hat. — Den Vetterschen Aphorismen schließt sich das „Handbuch der pathologischen Anatomie" von Friedrich Gotthilf Voigtel an (1770—1813), der als praktischer Arzt in Eisleben thätig war und die zu seiner Zeit vorhandenen pathologisch-anatomischen Werke in geschickter Weise excerpierte, so daß man aus ihnen den damaligen Standpunkt dieser Disciplin leicht rekonstruieren kann. Das Buch erweckte auch das Interesse von J. F. Meckel, dessen teratologische Sammlung es beschreibt. Meckel selbst gab ein „Handbuch der pathologischen Anatomie" heraus, sowie „Tabulae anatomico-pathologicae", welche beiden Werke zwar durch eine ausgezeichnete Anordnung des Stoffes sich auszeichnen, aber den Mißbildungen zu viel Raum gewähren, wie überhaupt zu dieser Zeit den Monstrositäten großer Wert beigemessen wurde. Dies beweisen die Arbeiten von F. Tiedemann und besonders das große Werk von Adolf W. Otto (1786—1845): „Monstrorum sexcentorum descriptio anatomica". Letzterer hat auch ein Handbuch und ein Lehrbuch der pathologischen Anatomie geschrieben. Alle seine Werke zeichnen sich durch gute Beschreibung der gefundenen Veränderungen aus, aber es fehlt die Relation zur praktischen Medizin, welche erst die Pathologie in ihrem Werte hebt. Auch die mikroskopische Forschung vernachlässigte er. Trotzdem gilt er, der große Reisen gemacht und unter Cuvier vergleichende Anatomie studiert hatte, zu den bedeutendsten Vertretern seines Faches. Johann Friedrich Lobstein (1777—1835) vertrat die pathologische Anatomie in Straßburg; er gab „Traité d'anatomie pathologique" heraus, ein Werk, das geschichtlich von großer Bedeutung ist. Seine Forderung, daß der Arzt untersuchen sollte, welchen Einfluß die Erkrankung des einzelnen Teiles auf den Gesamtorganismus hat, daß also die Pathologie mit der internen Medizin Hand in Hand gehen müsse, stimmt mit der Ansicht Bichats überein. Die Neigung Lobsteins zu vitalistischen Hypothesen schadet seinen Werken, ebenso wie der Umstand, daß er der Mikroskopie wenig Vertrauen entgegenbringt. —

Die Entzündungslehre wurde sehr gefördert von Georg Kaltenbrunner (1803—1833), welcher als Schüler Döllingers

unter dem Mikroskope die Veränderungen verfolgte, die sich an dem künstlich entzündeten Mesenterium von Fröschen einstellen. Er fand zuerst die Vermehrung des Blutzulaufs im Entzündungsgebiete, dann die Erweiterung der Gefäße und die Blutstauung, sowie die schließliche Eiterbildung. Von einem Auswandern der weißen Blutkörperchen ist in seinem Werke nichts zu finden, so wenig, wie in den Veröffentlichungen von Karl F. Koch (1802—1871). Die Feststellung dieser grundlegenden Thatsache blieb dem großen Pathologen Cohnheim vorbehalten. — Unter den französischen und englischen Forschern, welche sich um die pathologische Anatomie verdient gemacht haben, sind noch zu nennen — außer dem oben schon angeführten M. Baillie: Robert Carswell und John R. Farre, ferner Bayle, Cruveilhier, Andral, Bretonneau, Louis Rostan. — Johann Cruveilhier (1791—1874), den wir schon als Anatomen kennen lernten, übernahm 1836 den damals neugegründeten Lehrstuhl für pathologische Anatomie an der Pariser Hochschule. Er war seinerzeit ein berühmter Arzt und hat sich in der deskriptiven Anatomie hervorgethan, auch als Patholog stand er in hohem Ansehen, aber dadurch, daß er die ausländische Litteratur vernachlässigte, veraltete er rasch, was dem Werte seiner Arbeiten wesentlichen Eintrag that; er kann sich aber damit trösten, daß er, was vielen anderen versagt blieb, schon zu Lebzeiten mit Ehren und Anerkennungen überhäuft wurde. Antoine Laurent Bayle (1799—1858), welcher lange Jahre hindurch die bekannte Irrenanstalt Charenton bei Paris leitete, beschrieb in seiner (1822) erschienenen Doktordissertation als der Erste die anatomische Grundlage der Dementia paralytica, welche im Volksmund den Namen Gehirnerweichung führt. In derselben Arbeit gab er auch die Symptome dieser heute noch unheilbaren, immer mehr um sich greifenden Psychose in mustergültiger Weise. Die meisten seiner Studien beschäftigen sich mit der Pathologie der nervösen Zentralorgane, wobei er die Veränderungen der Gehirnhäute aufs genaueste schilderte. Wir werden auf ihn bei der Geschichte der Psychiatrie zurück kommen müssen. — Pierre Bretonneau (1778—1862) ist aus dem Gewerbe der Bader hervorgegangen. Als in den Jahren 1816—1819 der Typhus in der Tourraine herrschte,

befaßte er sich mit der pathologischen Anatomie desselben und den Veränderungen, welche derselbe auf der Darmschleimhaut erzeugt; von ihm stammt auch der Name Diphtherie (1826), die er bei einer Epidemie in großer Häufigkeit beobachten konnte und bei der er die Tracheotomie in schwierigen Fällen vornahm. Er war ein sehr gesuchter Arzt und ist in der Geschichte durch seine Originalität bekannt geworden. —

Gabriel Andral (1797—1876) war Professor der Hygieine und später der allgemeinen Pathologie und Therapie in Paris. Er galt mehr als Internist, als welcher er in seiner fünf Bände starken „Clinique medicale“ ein grundlegendes Werk schuf. Wie alle seine Zeitgenossen, war er eifrigst bestrebt, der Bichatschen Forderung nachzukommen, und ist infolgedessen auch als pathologischer Anatom von Bedeutung gewesen. Dies beweist sein Werk „Traité d'anatomie pathologique“. Gemeinschaftlich mit Gavarret und La Fond gab er „Essai d'hematologie pathologique“ heraus, ein Buch, in welchem die chemisch und mikroskopisch aufgefundenen Veränderungen des Blutes als Ursache der verschiedensten Krankheitserscheinungen aufgefaßt wurden. Wenn auch dieses Werk nur als ein Versuch hinzustellen ist, so ging er mit demselben doch seiner Zeit weit voraus und stellte die alte Humoralpathologie auf einen höheren Standpunkt. — Pierre Charles A. Louis (1787—1872) ist bekannt geworden durch seine pathologischen Studien über den Typhus, dessen Behandlung durch ihn auch wesentlich verbessert wurde. Er hat die Statistik in die Medizin eingeführt, die von dem Astronomen Quetelet zum ersten Mal in wissenschaftlicher Weise benutzt wurde. Einer seiner bekanntesten Schüler ist Robert Carswell (1793—1857), der am University College in London pathologische Anatomie lehrte und in seiner „Pathological anatomy“ (1833—1838) der Nachwelt ein seinen Namen berühmt machendes Werk hinterlassen hat. — Die wirkliche Gehirnerweichung (ramollissement du cerveau), nicht die von den Laien fälschlich so bezeichnete dementia paralytica behandelte der Pathologe Léon Rostan (1790—1866), der auch sonst litterarisch sehr fleißig war. Zu den älteren Forschern auf dem vorliegenden Gebiete gehört noch John Richard Farre (1774—1862), welcher die große pathologisch-

anatomische Sammlung zusammenstellte, die das St. Bartholomäus-Hospital heute noch besitzt.

Wir sehen, es wurde damals schon viel in pathologischer Anatomie gearbeitet, aber der Aufschwung dieser Disciplin sollte einer späteren Zeit vorbehalten werden. Im Jahre 1844 erhielt C. Rokitansky die erste ordentliche Professur für pathologische Anatomie in Österreich, das Jahr 1849 brachte das erste Ordinariat in Deutschland (Würzburg), welches Rudolf Virchow übertragen wurde. An diese beiden Namen knüpft die moderne Forschung; diese beiden Forscher wiesen der Pathologie den Weg zu der derzeitigen Höhe. Wir haben Rokitanskys Verdienste schon bei der Schilderung der neuen Wiener Schule erwähnen können, es bleibt uns nur übrig, zu schildern, welchen Einfluß Virchow und seine Schule auf die Medizin im Allgemeinen, und speziell auf die pathologische Anatomie hatten. Wenn man die beiden Männer scharf und kurz charakterisieren will, muß man sich eines geistreichen Wortes bedienen, das von Chiari stammt: „Rokitansky schuf den Untergrund, auf welchem dann Virchow sein großartiges Gebäude errichtete."

Rudolf Virchow wurde am 13. Oktober 1821 zu Schievelbein in Pommern geboren, wurde Zögling der Pepinière und erhielt mit 23 Jahren die Prosektur an der Charité unter der Aufsicht von Froriep, dessen Nachfolger er schon mit 25 Jahren wurde. Im nächsten Jahre wurde er Docent und gründete mit B. Reinhardt zusammen das „Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin", welches er seit dem Jahre 1852 allein herausgiebt und das nunmehr über 150 Bände enthält. Auch politisch überaus thätig, wurde er 1848 zum Abgeordneten gewählt und machte sich 1849 der Regierung mißliebig, so daß er gerne einen Ruf an die Würzburger Hochschule annahm, wo er den ersten Lehrstuhl, der in Deutschland für pathologische Anatomie begründet wurde, einnahm. Seine Würzburger Zeit ist reich an glänzenden Arbeiten, die Verbindungen, die er dort mit Koelliker, Scanzoni und Rinecker geschlossen hatte, erwiesen sich für beide Teile als äußerst fruchtbringend, pulsierte ja schon von früher her ein frisches Leben in der Hochschule

am Main, hatte ja die Alma Julia schon am Anfang des Jahrhunderts glänzende Zeiten gesehen, die nun, durch Virchow wieder herauf beschworen, anhielten, nachdem der Meister längst wieder nach Berlin zurückgekehrt war. Die Verzeihung für seine politischen Sünden erfolgte schon bald, nämlich im Jahre 1856, seit welcher Zeit Virchow den damals für ihn in Berlin neugegründeten Lehrstuhl inne hat. Mit Scherer und Eisenmann redigierte er die „Cannstattschen Jahresberichte über die gesamte Medizin", die 1867 den Titel gewechselt, von Hirsch und Virchow, jetzt von Posner und Virchow redigiert werden. In den Jahren 1854—1862 erschien sein „Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie", seit 1866 giebt er mit Holtzendorff die „Sammlung gemeinverständlicher Vorträge" heraus. Seit 1861 ist er Berliner Stadtverordneter, seit 1862 Mitglied des preußischen Abgeordnetenhauses, von 1880—1893 gehörte er dem Reichstag an, seit 1870 bethätigt er sein Interesse für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte und war wiederholt Präsident der bekannten Gesellschaft. Seine Reise nach Troja (1879) zeitigte wertvolle Arbeiten. Er wurde mit Ehren überhäuft, ist von England zum Ehrendoktor, von Frankreich zum Ritter der Ehrenlegion ernannt worden, erstieg im Vaterlande die Staffel der Ehren, wie selten einer, und lehrt noch heute in ungeschwächter Kraft, so daß er trotz seiner 80 Jahre bei Naturforscherversammlungen ein ständiger Besucher ist, und wenn irgendwo im Reich ein Grab aus altersgrauer Zeit gefunden wird, man kann sicher sein, daß der alte Virchow die weiteste Reise nicht scheut, sich dasselbe zu besichtigen. Noch immer litterarisch thätig, ist Virchow nicht nur der Vater der deutschen pathologischen Anatomie, sondern er hat auch das Glück, daß er über ein halbes Jahrhundert lang deren Wachsen überwachen und die junge Disciplin, der an allen Hochschulen Lehrstühle errichtet wurden, so führen konnte, daß aus der deutschen Pathologie allenthalben Virchowscher Geist atmet.

Am berühmtesten wurde sein Werk „Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf die physiologische und pathologische Gewebelehre", in welcher er den fundamentalen Lehrsatz aufstellte: „omnis cellula e cellula" und damit die

Schwann-Schleidensche Blastemtheorie umstürzte. Es ist von größtem Interesse, die Vorrede zum ersten Bande seines Archives, das jetzt schon über 150 Bände zählt, zu lesen; es ist dies ein Programm, dem Virchow treu geblieben ist bis heute, und dem die pathologische Anatomie ihren Aufschwung verdankt: „Der Standpunkt, den wir einnehmen, ist der einfach naturwissenschaftliche. Die praktische Medizin als die angewandte theoretische, die theoretische als pathologische Physiologie ist das Ideal, dem wir, soweit es unsere Kräfte gestatten, zustreben werden; die pathologische Anatomie und die Klinik, obwohl wir ihre Berechtigung und Selbständigkeit vollkommen anerkennen, gelten uns doch vorzugsweise als die Quellen für neue Fragen, deren Beantwortung der pathologischen Physiologie zufällt. Da aber diese Fragen zum großen Teil erst durch ein mühsames und umfassendes Detailstudium der Erscheinungen am Lebenden und der Zustände an der Leiche formuliert werden müssen, so setzen wir eine genaue und bewußte Entwickelung der anatomischen und klinischen Erfahrungen als die erste und wesentlichste Forderung der Zeit. Aus einer solchen Empirie resultiere dann allmählich die wahre Theorie der Medizin, die pathologische Physiologie."

Die Grundsätze seiner Cellularpathologie kann Niemand besser schildern, als der Autor selbst, der ihrer in seinem Werkchen „100 Jahre allgemeine Pathologie" (1895) mit kurzen, aber klaren Worten gedenkt. Diese Lehre geht davon aus, daß die Zellen der eigentlichen wirkenden Teile des Körpers die wahren Elemente desselben sind, und daß von ihnen alle vitale Aktion ausgeht. Da aber das Leben sich nur durch Aktion äußert, so ist die Erkenntnis der verschiedenen Arten der Aktivität und ihrer Störung die eigentliche Aufgabe der Pathologie. Diese ist daher keineswegs im Sinne von Lotze eine mechanische, sondern vielmehr eine biologische Wissenschaft. Das mechanische Geschehen der einzelnen Lebensakte ist dadurch in keiner Weise ausgeschlossen; im Gegenteil, ohne genaue Erforschung des Mechanismus, der in Wirksamkeit tritt, ist ein Eindringen in den feinen Hergang unmöglich. Physikalische und chemische Gesetze werden durch das Leben nicht aufgehoben, sie gelangen nur in anderer Weise zur

Geltung, als es im gesunden Leben geschieht. Auch tritt weder in der Krankheit, noch in der Heilung eine sonst nicht vorhandene oder sonst zurückgedrängte Kraft hervor; dieselbe Substanz, welche Trägerin des Lebens ist, ist auch Trägerin der Krankheit. Jede spiritualistische Anwandlung ist ausgeschlossen. Nichts hindert, auch eine solche Richtung als Vitalismus zu bezeichnen, nur soll man nicht vergessen, daß eine besondere Lebenskraft sich nicht auffinden läßt, und daß Vitalismus nicht notwendig ein spiritualistisches oder auch nur ein dynamisches System bedeutet. Aber ebenso muß man sich erinnern, daß das Leben von den Vorgängen in der übrigen Welt verschieden ist und daß es sich nicht einfach auf physikalische oder chemische Kräfte reduzieren läßt. Gleichwie keine andere Eigenschaft diese Besonderheit des Lebendigen so klar zur Erscheinung bringt, als die Erblichkeit in der Fortpflanzung des Lebens von einem Wesen auf das andere, so ist auch der Sieg der Cellularpathologie am meisten gesichert worden durch den Nachweis der Erblichkeit in der Geschichte der Neubildungen. Seitdem es deutlich ist, daß keine Zelle entsteht, ohne eine Mutter zu haben, die eine Zelle war, seitdem ist der Satz: omnis cellula e cellula die anerkannte Signatur der biologischen Cellularpathologie geworden. Schon als Virchow 1849 nach Würzburg ging, hatte er die Grundzüge seiner Cellularpathologie im Kopfe fertig, aber erst die Untersuchungen über das Bindegewebe sollten seine Ansichten klären und legten ihm nahe, daß der Körper aus Zellenterritorien besteht, in welchen er die möglichen Krankheitsherde erkannte.

Die meisten Krankheiten sind zusammengesetze Prozesse, bei denen mehrere oder viele Zellenterritorien befallen sind; man muß daher herauszubringen versuchen, welche Gruppen ergriffen sind, und dies gelingt nicht immer dem Anatomen allein, sondern die klinische Untersuchung und das Experiment müssen herangezogen werden. Auf diesem Boden arbeiteten die Schüler Virchows weiter, und nur die Bakteriologie ist manchmal in Gegensatz zu dem Meister getreten und hat sich unabhängig von ihm entwickelt. Sie umfaßt im Allgemeinen das, was Virchow unter dem Namen der mykotischen Krankheiten vereinigt hat. Alle diese Krankheiten gleichen sich darin, daß sie durch das Eindringen parasitärer Mikroorganismen hervor-

gerufen werden; die Untersucher haben also die Pflicht, die Wirkung dieser Organismen eingehend zu studieren. Ein solcher Parasit, sei es, daß er tierischer oder pflanzlicher Natur ist, kann nun eine Krankheit verursachen, aber er ist an sich keine Krankheit. Das sehen wir daraus, daß sich am Körper des gesunden Menschen alle möglichen pathogenen Pilze finden, ohne daß der Körper krank ist oder krank zu werden braucht. Immer hat Virchow betont, daß es nicht die Mikroorganismen allein sind, welche die Krankheit auslösen, sondern, daß die Schädlichkeit vielfach in den Produkten der Gärungspilze zu suchen ist; es sind dies giftige Stoffe von rein chemischer Wirkung, die erst nach dem Eindringen der Pilze entstanden sind und auf deren Entstehung die Infektionskrankheiten beruhen. So hat Selmi die Ptomaine, Brieger die Toxine gefunden.

Es läßt sich nicht leugnen, daß die moderne pathologische Anatomie sich fast ausschließlich mit der Bakterienkunde abgiebt, da diese wenigstens den Hauptteil der Arbeitskraft der Pathologen in Anspruch nimmt; man hat für die schlimmsten kontagiösen und infektiösen Krankheiten die schuldigen Bakterien gefunden und auch durch das Tierexperiment deren Wirksamkeit erhärtet. Freilich ist der Nachweis der bakteriellen Krankheitsursache noch nicht bei allen Krankheiten gelungen, wir erinnern an die Hundswut und vor allem an die bösartigen Neubildungen, welche sich auch wie ansteckende Krankheiten im Körper verbreiten. Für die Wissenschaft liegt ein Trost darin, daß bei allem Enthusiasmus der Gegenwart etwaige Trugschlüsse durch die genaue Kontrolle, welche die Forschung heute auferlegt, ziemlich ausgeschlossen sind. — Die aus der Bakteriologie entstandene Serumtherapie bezeichnet Virchow praktisch als einen unerwarteten Erfolg, theoretisch dagegen als einen Rückfall in längst vergessene Formeln. Man kann sie nicht, wie einige Enthusiasten thun, als einen Triumph der alten Humoralpathologie ansehen, sondern höchstens in ihr eine Art von Hämatopathologie erkennen. Es ist ja richtig, daß faulige Stoffe, welche sich im Blute erzeugen oder von außen her in das Blut eingeführt werden, eine schädliche Wirkung auf den Körper ausüben, aber man hat kein Recht, anzunehmen, daß die Zellen des Körpers dabei außer Be-

tracht bleiben, und daß die faulige Infektion nichts anderes sei, als ein abweichender Zustand des Blutes. „Das Blut enthält eben nur die Ursache für die Störung der Gewebe, aber die Krankheit ist nicht im Blute, sondern sie ist die Wirkung der Ursache auf die Zellen.“ Aufgabe der Wissenschaft ist es, nachzuweisen, ob die durch das Serum im Körper erzeugten neuen Stoffe ohne Mitwirkung der Zellen entstanden sind, denn davon hängt ab, ob die Grundlage der Virchowschen Cellularpathologie bestehen bleiben kann oder geändert werden muß.

Jedenfalls danken wir der Serumtherapie die genauere Kenntnis der Gewebssäfte, zum Beispiel des Schilddrüsensaftes, mit ihren mächtigen Einwirkungen auf den Organismus, aber auch hier dürfen wir nicht die primäre Wirkung auf die Zellen und Zellenterritorien außer acht lassen. — Aus all dem zuletzt Gesagten, welches sich an die eigenen Ansichten Virchows anschließt, geht hervor, daß er in der Bakteriologie eine Gegnerin seiner Cellularpathologie sieht und die von ihm aufgestellte Lehre gegen den Eindringling zu verteidigen sucht. Was Virchow erreicht hat, ist mehr, als auch ein anspruchsvoller Mann der Wissenschaft verlangen darf; während zur Mitte des Jahrhunderts die pathologische Anatomie nur in einzelnen Hochschulen und zwar in den bescheidensten Räumen gelehrt wurde, hat man ihr jetzt allenthalben mächtige Paläste errichtet, mit allen Hilfsmitteln der Zeit und ausgestattet mit prächtigen Sammlungen. Fast überall wirken Schüler Virchows oder doch wenigstens solche Männer, welche in seiner Lehre groß geworden sind. Auch im Auslande hat man nicht gezaudert, der aufwärts strebenden Pathologie, welcher nun durch die Bakteriologie ein großer Teil ihrer Bedeutung wieder genommen werden soll, würdige Heimstätten zu errichten. Es scheint, als ob die Bakterienkunde zu einer Zeit großgewachsen ist, zu welcher die pathologische Anatomie einen gewissen Abschluß gefunden hatte, zu welcher sie sich einstweilen nicht weiter entwickelte; so kam es, daß die fähigsten Köpfe, die fleißigsten Forscher sich der neuen Disciplin zuwandten, und dadurch die Pathologie selbst in den Hintergrund gerückt wurde. Da aber auch die Bakteriologie ihre Wurzeln in der pathologischen Anatomie hat und ohne

dieselbe nicht hätte groß werden können, so besteht keine Gefahr, daß die jüngere Disciplin durch ihr Vorwärtsschreiten die Bedeutung ihrer Mutterwissenschaft dauernd schwächen könnte. Virchow fühlt dies deutlich heraus, wie man an vielen Stellen seiner Werke und Veröffentlichungen der letzten Jahre klar sieht, und seiner warnenden Stimme gelingt es wohl, allzu große Fehler zu verhüten: Das mag ihm aber ein Trost sein, daß durch ihn die pathologische Anatomie so auf die Höhe gestellt wurde, daß sie einer Weiterentwickelung zur Zeit nicht fähig ist, es muß also noch ein Größerer kommen, als es Virchow ist und unter den Lebenden der Größte zu sein, mag auch für einen Virchow ein tröstliches Bewußtsein in sich bergen, selbst wenn er fühlt, daß er seine eigene Größe nicht mehr übertreffen kann.

Bei einem Manne von der universalen Bedeutung Virchows, der noch heute trotz seiner 80 Jahre mitten in der Wissenschaft steht und sein ganzes, langes Leben lang fortwährend gearbeitet hat, ist es schwer, alles das aufzuführen und zu würdigen, was er geleistet hat. Nicht allein als pathologischer Anatom glänzt er, er hat weitgehende Interessen in alle Wissensgebiete hinein; daß er politisch äußerst rührig war, haben wir schon erwähnt. Was er für die Anatomie, Zoologie und Entwickelungsgeschichte gethan hat, konnte Waldeyer würdigen, dazu kommen seine Verdienste um die öffentliche Hygieine und Seuchenlehre und um die Gesundheitsverhältnisse der Stadt Berlin, seine Studien als Ethnolog und Anthropolog, seine umfassende Thätigkeit im ärztlichen Vereinswesen, sowohl nach der wissenschaftlichen als nach der socialen Seite. Es ist hier nicht der Platz und würde auch viel zu weit führen, wenn wir im Einzelnen alles anführen wollten, was Virchow entdeckt und verbessert hat, dazu gehört ein rein medizinisches Auditorium, dem man nur längst Gekanntes wiederholen würde. Draußen im Leben ist Virchow genug bekannt geworden, so daß die über ihn gegebenen Data genügen, seine Lebensarbeit zu beleuchten. —

Nicht nur von seiten der Bakteriologie drohte der Cellularpathologie eine Gegnerschaft, auch andere Einwände wurden gegen sie vorgebracht; so erinnerten die Gegner daran, daß nervöse

Störungen nicht auf Zellenveränderungen zurückgeführt werden können! Daß man dies nicht kann, liegt wohl nur an unseren Untersuchungsmethoden, welche übrigens in den letzten Jahren ergeben haben, daß bei vielen Erkrankungen des Zentralnervensystems sich Veränderungen der Ganglienzellen vorfinden, welche mit großer Regelmäßigkeit auftreten, so daß ihnen eine pathologische Bedeutung wohl zugesprochen werden kann. Nicht alles, was wir bisher als funktionell bezeichneten, hat keine anatomische Grundursache, vielmehr müssen wir sagen, daß wir alles das, dessen Ursache wir noch nicht kennen, bisher usuell als funktionell bezeichnet haben. In diesem Worte funktionell liegt eben, wie Viele glauben, kein Urteil, sondern eine Erklärung über den noch nicht genug fortgeschrittenen Stand unseres Wissens. — Ein weiterer Einwand, der gegen die Cellularpathologie gemacht wurde, ist der, daß die flüssigen und festen Intercellularsubstanzen sich krankhaft verändern können, ohne daß die Zelle in Mitleidenschaft gezogen wird. Dieser Einwand ist nicht stichhaltig und wurde von Virchow selbst zurückgewiesen. Es ist ja richtig, daß an dem Gebäude, welches Virchow errichtet hat, manche Säule im Laufe der Jahre morsch geworden war und durch eine andere mußte ersetzt werden, aber das hat nur die Festigkeit des Gebäudes erhöht, sie aber niemals erschüttern können. —

Gehen wir zu den direkten Schülern Virchows über, so stehen in erster Reihe die vorhin schon genannten Forscher Cohnheim und Recklinghausen. Ersterem verdanken wir die klassische Untersuchung über die Auswanderung weißer Blutkörperchen als Ursache der Entzündung, welche den Titel führt: „Über Entzündung und Eiterung“ und 1867 in Virchows Archiv erschienen ist. Julius Cohnheim (1839—1884) wurde schon in jungen Jahren Assistent am Berliner pathologischen Institut und mit 29 Jahren Professor der pathologischen Anatomie in Kiel, um nach 10 Jahren in gleicher Stellung nach Leipzig überzusiedeln. Sein Hauptwerk ist die „Allgemeine Pathologie“. Zahlreiche Schüler verdanken ihm ihre Ausbildung und arbeiteten unter seiner Aufsicht wichtige Fragen der Pathologie aus (Lichtheim, Litten, Weigert). Auch histologische Untersuchungen stellte

er in seiner Assistentenzeit an, die in der wissenschaftlichen Welt guten Klang haben. Cohnheim, welcher in den letzten Lebensjahren immer krank war, erlag in der Blüte der Jahre einem Gichtleiden und galt als der hervorragendste Schüler seines großen Meisters. — Um den Fortschritt, den Cohnheims Studien brachten, zu würdigen, müssen wir die historische Entwickelung der Lehre von der Entzündung zusammenstellen. — Schon Celsus hatte als vier Symptome der Entzündung angegeben: Calor, Rubor, Tumor, Dolor; als Cruveilhier (1836) einen bekannten Satz aufstellte: „La phlébite domine la pathologie“, da galt als Hauptsymptom die Röte, denn er bezeichnete die Entzündung als „eine Blutstase in den Capillaren, welche mit Ausschwitzung verbunden ist, bald von gerinnungsfähiger Lymphe, bald von Eiter, bald endlich von käsiger oder tuberkulöser Substanz.“ Die erhöhte Temperatur der entzündeten Teile, die Schmerzhaftigkeit, die Anschwellung wurden vermehrt durch ein fünftes, wichtiges Symptom, das man erst später aufstellte, nämlich die Störung der Funktion.

All das erklärte man als weniger wichtig, bis durch Rokitansky auf die Bedeutung der Anschwellung hingewiesen wurde (1842). Er sah, daß es bei der Entzündung zu einer Verlangsamung des Blutumlaufes in den erweiterten Kapillargefäßen kommt, wodurch nicht nur Gefäßzerreißungen entstehen, sondern auch Blutserum ausgeschwitzt wird. Wenn auch Virchow die Entzündung als einen positiven, aktiven Vorgang bezeichnen konnte, der durch die örtliche Einwirkung einer reizenden Schädlichkeit entstanden, und bei dem die Gesamtheit der den entzündlichen Teil konstituierenden Elemente beteiligt ist, so konnte die Wissenschaft doch nicht vorwärts schreiten, und namentlich die Entzündung nicht mit der Cellularpathologie in Einklang gebracht werden, weil man sich nicht über die Natur und das Schicksal der Eiterkörperchen im Klaren war. Diese Lücke auszufüllen, war Friedrich Daniel v. Recklinghausen (geb. 1833) berufen, der seit 1872 die pathologische Anatomie an der Straßburger Hochschule lehrt. Er entdeckte die Kontraktilität und Wanderungsfähigkeit der weißen Blutkörperchen und fand, daß man die Leukocyten und die Eiterkörperchen identifizieren müsse (1863). Man war sich noch nicht darüber klar, woher die im entzündeten

Gewebe sich vorfindenden Zellen stammen, da machte Cohnheim die epochale Entdeckung, daß diese jungen Zellen nichts anderes seien, als die ausgewanderten weißen Blutkörperchen (1867). Man kann sich denken, welchen Eindruck diese beiden Entdeckungen, die von Recklinghausen und Cohnheim, auf die pathologisch forschende Welt machten; es war ja durch dieselben möglich geworden, den ganzen Hergang der Entzündung unter dem Mikroskop zu beobachten. Man konnte den Ablauf der Entzündung vom Augenblick der Reizung bis zum Höhepunkt der Auswanderung, und von da wieder bis zur Rückbildung der Störung mit dem Auge beobachten.

Mit diesen Entdeckungen war eine Reihe von neuen Fragen entstanden, nämlich welches sind die treibenden Kräfte, welche die Auswanderung veranlassen? Zuerst zeigte Hering, daß es nicht eine aktive Thätigkeit der Leukocyten ist, sondern daß die Auswanderung hervorgerufen wird durch die Zunahme des Blutdruckes, welcher eine Steigerung aller Filtrationsvorgänge verursacht. Dagegen fanden Binz und Thoma, daß eine gewisse Kontraktilität der weißen Blutkörperchen diesen Vorgang unterstützt. Daneben entdeckte Pfeffer, daß manche Zellformen durch bestimmte, aus der umgebenden Flüssigkeit diffundierte Substanzen angelockt oder abgestoßen werden, und Leber fand diese Eigenschaft auch bei den weißen Blutzellen. Diese Wechselwirkung zwischen den in den Gefäßen zirkulierenden Leukocyten und dem die Gefäße umschließenden Gewebe nannte Pfeffer Chemotaxis. Man mußte nun noch darüber Aufschluß erhalten, ob und welche Veränderungen der Gefäßwandungen das Durchpassieren der Blutzellen erleichtern: Konnte man auch annehmen, daß unsichtbare Änderungen in dem inneren Kohäsionszustande der zarten Gefäßhaut genügen, um die Filtrationsbedingungen zu erleichtern, so war man doch sehr dankbar für die Entdeckung von Julius Arnold, daß die zwischen den Endothelzellen gelegenen Kittleisten bei der durch die Hyperämie bedingten Erweiterung des Gefäßrohres eine Verbreiterung erfahren (1876).

Was fängt nun das normale Gewebe mit den Leukocythen an, von welchen es bei Entzündungsprozessen überschwemmt worden ist?

Es giebt hier zwei Richtungen in der Wissenschaft, von denen die eine die ausgewanderten Zellen als „die Ahnherrn einer neuen Zellrasse“ ansieht, die sich den neuen Lebensbedingungen völlig anpassen, wogegen die andere in ihnen nur Zellen sieht, die, auf Abwege geraten, nur durch die regressive Metamorphose wieder entfernt werden können. Da sich um diese Frage die Heilung dreht, so ist es klar, daß sie eine ärztlich eminent wichtige ist. Wenn der entzündete Körper wieder gesund werden soll, dann müssen die Krankheitsprodukte weggeschafft und das Gewebe wieder seiner früheren Gesundheit zugeführt werden. Darüber giebt Ponfick Auskunft: „Ein Teil der Leukocyten wird durch die gewiesenen Bahnen der Saftkanäle und Lymphgefäße der nächsten Lymphdrüse zugeführt. Hierdurch öffnet sich manchen von ihnen die Möglichkeit einer Rückkehr in die Blutbahn, wenngleich ja bis dahin noch manche recht verschlungenen Pfade zu durchmessen, manche Schranken zu überwinden bleiben; während auf solche Art ein gewisser Bruchteil dem Kreislauf zurückgewonnen wird, mag ein anderer irgendwo stecken bleiben.“ Die übrigen aber üben im Gewebe eine lebhafte Thätigkeit aus, indem sie die verschiedensten Fremdkörper aufnehmen und assimilieren, sie verwalten im Organismus das Amt von Wächtern der öffentlichen Ordnung, wie es bestimmte hochentwickelte Tiergattungen im Haushalte der Natur sind. Die ausgewanderten weißen Blutzellen zerstören nicht nur weniger lebenskräftige Zellen ihrer eigenen Gattung, sondern auch rote Blutzellen und Reste derselben, weshalb man diesen Wanderzellen den Namen der Phagocyten gegeben hat, welche mit den Mastzellen von Ehrlich und mit den Plasmazellen von Unna identisch sind. Auf dieser Thatsache beruht die von Matschnikoff aufgebaute Phagocytentheorie.

Wir haben aber bei der Heilung der Entzündung es nur zum Teil mit regressiven Vorgängen zu thun, es gehören dazu auch progressive Prozesse, die man als Regeneration auffaßt. Die Neubildung geht von den Zellen des entzündeten Gewebes selbst aus, die Leukocyten haben damit nichts zu thun, sie können sich höchstens dem umgebenden Gewebe anpassen. Schließlich geht auch die ursprüngliche Erweiterung der Blutgefäße zurück, und die

restitutio ad integrum ist im besten Gang, die Heilung ist angebahnt.

Nachdem diese Vorarbeiten erledigt waren, konnte man daran gehen, die verschiedenen Entzündungsformen genauer zu studieren: Man unterscheidet serös-fibrinöse, hämorrhagische, eitrige und nekrosierende Entzündungen und findet die Unterschiede in der Differenz verschiedener Grundursachen; einmal wandern bloß weiße Blutzellen aus, dann sind die roten Blutkörperchen mehr oder weniger beteiligt, endlich spielen die Bakterien eine ausschlaggebende Rolle. Daher kommt es, daß eine Entzündung abläuft als eine einfach seröse Ausschwitzung in das umgebende Gewebe, während die andere, besonders dann, wenn es sich um Mischinfektionen handelt, in kurzer Zeit das ganze Gewebe zerstört. Ponfick, der die Entzündungslehre ausgebaut hat, kommt am Schlusse seiner Studien zu dem Schlusse, daß die Entzündung eine Störung ist, „welche, hervorgerufen durch eine Erschütterung des Gewebsgleichgewichtes, eingeleitet mit einer Alteration der Gefäßwandungen, in einer Auswanderung flüssiger wie geformter Blutbestandteile besteht und regelmäßig von formativen, häufig zugleich von degenerativen Wandlungen an den Zellen des Grundgewebes begleitet wird“.

Von gleicher Bedeutung wie die Entzündungslehre und ebenso wie diese von Virchow unterstützt ist die Lehre von den Geschwülsten. Zuerst verdanken wir eine wertvolle Casuistik dem Fleiße Cruveilhiers, der freilich noch nicht im Bichatschen Geiste forschen konnte, dann folgte Johannes Müller mit seiner Arbeit: „Über den feineren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste“ (1838) und daran schließt sich die Virchowsche Geschwulstlehre. Daneben arbeiteten vor allen Andern Recklinghausen, Billroth, Klebs, Cohnheim und Waldeyer. Was zuerst geschehen mußte, war, die Lehre von den Geschwülsten auf eine naturwissenschaftliche Basis zu heben, das that Müller; diese Forschungen mit den Gesetzen der Cellularpathologie zu vereinigen glückte Virchow; die übrigen genannten Forscher und viele andere, die sich in dieser Hinsicht verdient gemacht haben, sorgten für den weiteren Ausbau der Lehre. Virchows ursprüngliche Ein-

teilung war eine einfache: Bildungen aus Blutbestandteilen hervorgegangen, Bildungen aus Sekretstoffen, profilierendes Gewebe und Kombinationsgeschwülste; die beiden letzteren sind die wirklichen bösartigen Neubildungen, während die ersteren nur aus rein systematischen Gründen mitaufgezählt wurden. Daß auch diese Einteilung nicht Stand halten konnte, daran waren die Forschungen von Koch schuld, welcher eine Reihe von geschwulstartigen Formen abspalten konnte, die nicht in das Virchowsche Schema hineinpaßten. Die Tendenz Virchows, aus der Entwickelung der Neubildung selbst die Merkmale für die Diagnose zu finden, ist jedoch nicht geändert worden und hat allen durch die späteren Forschungen nötig gewordenen Änderungen Stand gehalten. Es sind auch hier, wie bei der Entzündungslehre, zwei wichtige Fragen, welche namentlich der Arzt dem Pathologen stellt: Wie entsteht die Geschwulst? Ist sie gutartig oder bösartig? Könnte vom reinen Praktiker schließlich auch die erste Frage als für ihn überflüssig übersehen werden, so ist die zweite Frage ohne Zweifel von allergrößter Wichtigkeit, denn von ihr hängt es ab, ob das Messer zu Rate gezogen werden soll oder nicht, und wann ersteres zu geschehen hat.

Namentlich auf dem Gebiete der Krebsforschung sind Fortschritte fundamenteller Natur zu verzeichnen durch die Arbeiten von Thiersch (Der Epithelkrebs, namentlich der Haut, 1865) und Waldeyer (Die Entwickelung der Carcinome, 1867). Während Virchow die Krebse aus Bindegewebselementen entstehen ließ, begründeten diese beiden Forscher in Verbindung mit F. Boll und C. Friedländer die epitheliale Abstammung der Krebszellen. So ganz einfach war übrigens die Sache nicht, daß man behaupten konnte, der Krebs sei ein Epithelprodukt, das Sarkom ein Bindegewebsprodukt, wie sich Manche irrtümlich vorstellten. — Die Einteilung von Klebs fußte auf der Zugehörigkeit ihres Gewebes zu den Abkömmlingen eines bestimmten Keimblattes und hing infolgedessen von der Anerkennung des von His aufgestellten Archiblast und Parablast ab. Cohnheim endlich machte einen Versuch, alle Neubildungen auf Anomalien der embryonalen Anlage zurückzuführen. Virchow hatte ja selbst betont, daß abgesprengte embryonale Gewebsteile in der späteren Entwickelung des Lebens

zu Neubildungen Anlaß geben konnten, wie die in der Niere eingeschlossenen Nebennierenkeime der Ausgangspunkt von Geschwülsten werden können, aber damit war doch nur ein Teil der Neubildungen erklärt.

Was nun die Ursachen der Geschwulstbildung anbetrifft, so hat Virchow gezeigt, daß weder primäre Dyskrasie noch Nerveneinfluß die Entwickelung bedingt, sondern daß dies nur örtliche Störungen sind; dieselben können erblich sein oder durch lokale Schädlichkeiten entstehen. Aus diesem Grunde entwickeln sich viele Neubildungen an den Lippen und an den Mündungsrändern des Verdauungsapparates, überhaupt da, wo entweder häufig äußere, wenn auch geringe Gewalten wirken, oder wo das Volumen sich plötzlich ändert, wie es beim Übergang der Speiseröhre in den Magen, des Magens in den Darm der Fall ist. Diese alte Virchowsche Lehre, die sich mit den Erfahrungen der Praxis deckt, konnte durch die späteren Untersuchungen, auch durch die Cohnheimschen Hypothesen, nicht umgestoßen werden. Über das Wachstum äußerte sich Virchow, daß es ein doppeltes ist: es erfolgt central und peripher. Beim centralen Wachstum vermehren sich durch Teilung die Zellen der Geschwulst selbst, während bei dem peripheren Wachstum durch einen von den Geschwulstzellen ausgehenden Saft die Nachbarzellen zur Produktion von Gewebselementen angeregt werden, welche den Geschwulstzellen gleichen. Die bekannte Thatsache, daß sich an Stellen, welche vom ursprünglichen Herd weit entfernt sind, neue Geschwülste bilden (Metastasen), erklärt Virchow durch einen von der Geschwulst gebildeten Saft, welcher in die Blutbahn aufgenommen wird; Gussenbauer dagegen nimmt an, daß sich in den bösartigen Neubildungen Körnchen bilden, welche in den Lymphstrom gelangen und an irgend einer Stelle sich niederlassen, um dort ihre destruktive Thätigkeit zu entfalten. Aber beide Theorien, sowohl die Safttheorie von Virchow, als die Körnchentheorie von Gussenbauer werden dadurch umgestoßen, daß sich am Knorpel, wohin Saft und Körnchen, aber keine ganzen Zellen gelangen können, keine Metastasen bilden.

Man hat jetzt Anhaltspunkte genug, um sowohl aus dem

äußeren Befunde, wie durch die mikroskopische Untersuchung den Charakter einer Geschwulst zu beurteilen, und doch kann man sich dem früher von Virchow aufgestellten Satze anschließen, daß eine Geschwulst um so bösartiger ist, je zellenreicher, je weicher, je blutreicher sie ist, je mehr rahmähnlichen Saft sie produziert, je mehr das befallene Organ Blut- und Lymphgefäße besitzt, und je mehr sich in der Nähe der ursprünglichen Geschwulst ähnliche Neubildungen von kleiner Form und angeschwollene Lymphdrüsen vorfinden. Es erübrigt uns noch die von Cohnheim gegebene Einteilung anzuführen. Er kennt Neubildungen: 1. von bindegewebigem Charakter, 2. von epithelialem Charakter, 3. vom Typus des Muskelgewebes und 4. vom Typus des Nervengewebes. Für die mikroskopischen Untersuchungen wurden ausgezeichnet ausgedachte Methoden erfunden, namentlich Virchow, Cohnheim, Waldeyer, Flemming und unzählige Andere haben sich auf diesem Gebiete hervorgethan, wie überhaupt die Lehre von den Geschülsten zu den am allerfleißigsten durchstudierten gehört. — Auch von Staatswegen hat man sich besonders der Krebsforschung angenommen und an alle Ärzte des Reiches vor Kurzem einen Fragebogen verschickt, aus welchem man sowohl die Heredität als auch die Verbreitung dieser schrecklichen Krankheit nach Gegenden und Berufsklassen, nach dem Alter, nach dem Sitz, nach den Recidiven zu beurteilen versucht. Es ist zwar nicht ganz sicher, aber es scheint doch, als ob die Zahl der Krebskrankheiten, überhaupt der bösartigen Geschwülste, in den letzten 20 Jahren zugenommen hätte; ob dieses nun durch ein häufigeres Bekanntwerden zu erklären ist, weil sich der moderne Mensch bei der Vervollkommnung der Chirurgie leichter zu einer Operation entschließt, oder ob thatsächlich ein Anschwellen der Krebsziffer vorhanden ist, das zu entscheiden, dazu ist die eben genannte Krebsstatistik von allerhöchstem Werte.

Es ist nicht möglich, wie wir die Entzündungs- und die Geschwulst-Lehre abgehandelt haben, diese beiden mächtigen Pfeiler der pathologischen Anatomie, ebenso ausführlich die übrigen Arbeiten auf diesem Gebiete zu schildern, wir müssen uns darauf beschränken, nur die wichtigsten Arbeiten und die ersten Forscher mehr summarisch zu nennen. Unter den Franzosen zeichnen sich Strauß und

Houel aus. Isidor Strauß ist ein Deutscher (geb. 1845 im Elsaß), studierte aber noch vor dem Kriege in Straßburg. Er beschäftigte sich viel mit Tuberkulose und bakteriologischen Untersuchungen, war Ordinarius für pathologische Anatomie in Paris und starb daselbst 1896. Ein Patholog von der alten Schule, der sich viel mit der Beschreibung von Monstrositäten abgab, war Charles Nicolas Houel (1815—1881). Ursprünglich Chirurg, kam er durch Cruveilhier zur pathologischen Anatomie und vollendete den fünften Band von dessen „Traité d'anatomie pathologique“. Außerdem katalogisierte er das „Musée Dupuytren“, wofür er weniger Beifall erntete, als sein Fleiß verdient hatte. Ansätze zu selbständigem Forschen fanden sich in seinen Jugendarbeiten, später entfaltete er eine mehr deskriptive Thätigkeit.

Unter den Engländern ragt William Aitken (1825—1892) hervor, der auch als Anatom eine umfassende Thätigkeit entfaltete. Das Studium der durch die Lungenschwindsucht hervorgerufenen Veränderungen machte sich August Burke Shepherd (1839—1885) zur Aufgabe, der sich auch als Praktiker auszeichnete. John Howship (gestorben 1841) war mehr Chirurg, hinterließ aber auch eine Reihe von pathologischen Arbeiten. Ebenfalls mehr Chirurg war John Abernethy (1764—1831), welcher das pathologisch-anatomische Museum des St. Bartholomäus-Hospitales begründete. Er lehrte zu gleicher Zeit Anatomie, Pathologie, Physiologie und Chirurgie. Wilson Fox (1831—1887) studierte hauptsächlich die Veränderungen bei den Krankheiten der Verdauungswege und führte (1871) die kalten Bäder zur Bekämpfung des Fiebers ein. Ein großes Werk über Lungenaffektionen blieb unvollendet. Hierher gehört auch noch Richard Bright (1789—1858); er schrieb ein Buch über die Nierenkrankheiten, in welchem er nachwies, daß die Eiweißausscheidung ein Zeichen einer bestimmten Nierenaffektion ist, wodurch er seinen Namen in der Geschichte der Medizin unsterblich machte und die nach ihm heute noch genannte Krankheit schilderte. Die meisten seiner übrigen Studien handeln von Störungen der Unterleibsorgane und zeichnen sich durch scharfe Beobachtungsgabe aus.

Unter den italienischen Kollegen ist Antonio de Martini (1815 geboren) zu nennen, welcher die experimentelle Pathologie in Neapel einführte, nachdem er vorher Physiologie gelehrt hatte. — Eine Geschichte der Teratologie schrieb Cesare Taruffi (geb. 1821). Unter den jüngeren Pathologen zeichnete sich Francesco V. Colomiatti (1848—1883) aus, welcher den Lehrstuhl in Turin einnahm, aber schon nach kurzer Lehrthätigkeit von der Tuberkulose hinweggerafft wurde. Er hinterließ den Torso eines Lehrbuches der pathologischen Anatomie und hat sich in einer Reihe von Journalaufsätzen über Einzelgebiete seines Faches ausgesprochen. — Ein Schüler Virchows ist Giulio Bizzozero (geb. 1846), der über die Beschaffenheit des Blutes ausgedehnte Untersuchungen vornahm, namentlich die Blutplättchen und die Geschwülste der harten Hirnhaut genauer studierte. Er ist einer der ersten Pathologen Italiens und hat eine Reihe von jüngeren Professoren herangebildet. In Deutschland ist er sehr bekannt, da er viele Aufsätze in deutschen Zeitschriften veröffentlichte. — Camillo Golgi (geb. 1844) hat sich durch seine „studii sulla fina anatomia degli organi centrali del sistema nervoso" (1883) bekannt gemacht, Paolo Mantegazza (1831 geboren) mehr durch seine populär gehaltenen Schriften (Hygiene und Physiologie der Liebe, Physiologie des Schmerzes u. s. w.). Ursprünglich Hygieniker, erhielt er 1860 den Lehrstuhl für pathologische Anatomie in Pavia, welche Stelle er 1870 mit der in Florenz vertauschte, wo er das ethnographische und anthropologische Museum gründete. Eduardo Maragliano (1849 geboren) ist in der deutschen Litteratur wohlbekannt; er hat sich vielfach mit Studien über das Nervensystem beschäftigt und gilt außerdem als vorzüglicher Praktiker, dem wir eine Reihe von Detailarbeiten verdanken. —

In Upsala lehrte bis 1896 der im Jahre 1822 geborene Per Hedenius, welcher seine Ausbildung auf deutschen Hochschulen genoß. Seine Arbeiten betreffen nicht nur die allgemeine Pathologie, sondern auch die Geschichte der Medizin und die Hygiene.

Gleichfalls ganz im Geiste deutscher Forschung lehrt der Vertreter der pathologischen Anatomie in Lund, Maximilian Victor Odenius (geb. 1828), welcher auch einen Teil seiner Studien in

deutschen Zeitschriften der Öffentlichkeit übergeben hat. Ein dritter Schüler der Deutschen, namentlich Virchows, war Frits Valdemar Rasmussen (1833—1877), aus dessen Feder wertvolle Arbeiten über den Hautkrebs und über Nierenkrankheiten stammen, auch als interner Mediziner erfreute er sich großen Rufes. — Unter den Holländern ragt Jacobus Cornelis Broers (1795—1847) hervor. Broers ist durch eine große pathologisch-anatomische Sammlung, welche er angelegt hatte, berühmt geworden.

Überblicken wie die Leistungen der pathologischen Anatomie, so können wir kurz resümieren, daß am Anfang des Jahrhunderts nur die Anatomen sich mit diesen Fragen usuell zu beschäftigen hatten; es kam ja vor, daß einige ihr Interesse an der Pathologie dadurch bekundigten, daß sie Monstrositäten sammelten und beschrieben, woraus sich dann die Teratologie, die jetzt nur als eine Hilfswissenschaft der Embryologie anzusehen ist, entwickelte. Aber erst durch Rokitansky und noch mehr durch Virchow erhob sich die Pathologie zu einer auf eigenen Füßen stehenden Wissenschaft, und wenn die Virchowsche Cellularpathologie heutzutage Gemeingut der wissenschaftlichen Welt geworden ist, so ist daran nicht nur der Schöpfer selbst schuld, sondern auch die Schule, die er sich herangezogen hat. Wenn auch an dem Gebäude mitunter gerüttelt worden ist, das Fundament konnte nicht erschüttert werden. Die Leistungen der jüngsten Decennien sind nur dazu angethan, das Gebäude auszubauen, nicht aber es von Grund aus umzugestalten, so wie es Virchow seinerzeit mit dem gethan, was er vorgefunden hat.

Viertes Kapitel.

Physiologie.

Im unmittelbaren Anschluß an die pathologische Anatomie haben wir den Werdegang der Physiologie zu schildern. Es sind die stolzesten Namen, die ersten Geister der Nationen, die uns fesseln, wenn wir diesen Teil der Medizin historisch beleuchten: Johannes Müller, Helmholtz, du Bois-Reymond und Virchow, Robert v. Mayer, Darwin, Huxley und Pasteur. An diese schließen sich eine Zahl von Forschern an, deren Name gleichfalls in der Wissenschaft unsterblich ist; es ist nicht vermessen zu behaupten, daß auch die bakteriologische Forschung, die mit dem einen Namen Robert Koch als deutsche Arbeit bezeichnet ist, ihren Anfang mit den experimental-physiologischen und pathologischen Studien der Mitte des Jahrhunderts nimmt. —

Die Wurzeln der deutschen Physiologie liegen im Auslande: in Italien war besonders Stefano Gallini (1756—1836) damit beschäftigt, die lebendigen Kräfte des Organismus zu studieren, worüber er sich in einer Reihe von schätzenswerten Arbeiten aussprach, die ihn zu dem bedeutendsten Physiologen der italienischen Schule seiner Zeit machten. In England standen an der Spitze Charles Bell (1774—1842), dem wir den Nachweis verdanken, daß die hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven die Empfindung, die vorderen die Bewegung vermitteln, und Marshall Hall (1790—1857), welcher seine physiologischen und pathologischen Arbeiten in der Praxis verwerten konnte. 1833 sprach er zum ersten Male öffentlich über seine Entdeckung der Reflexbewegungen. Er kam im

Verlaufe seiner fruchtbringenden Untersuchungen auch auf die Epilepsie, deren Sitz er im Rückenmark suchte, und führte die beim epileptischen Anfalle vorkommenden Störungen der Atmung auf einen Krampf der Hals- und Kehlkopfmuskeln zurück; deshalb empfahl er die Vornahme der Tracheotomie im Anfalle. Von ihm stammt auch die künstliche Atmung, in deren Wertschätzung er weiter ging als seine Nachfolger. Unter den französischen Physiologen nennen wir in erster Linie Julien Legallois (1770—1814), welcher sehr frühzeitig experimentelle Untersuchungen anstellte, als deren Frucht der Nachweis der Bedeutung des verlängerten Markes für die Atmung, den Kreislauf und den Wärmehaushalt aufzufassen ist. René Joachim H. Dutrochet (1776—1847) machte sich um die physiologische Bedeutung der Leberzellen verdient und erforschte die Diffusionsverhältnisse der tierischen Gewebe, mit denen er manchen Ausblick auf die Ernährungslehre gewährte. Einer der Größten auf dem vorliegenden Gebiete aber war Francois Magendie (1783—1855), der vor allem die Bellsche Lehre von der Bedeutung der vorderen und hinteren Rückenmarkswurzeln als richtig nachwies, aber auch sonst äußerst befruchtend wirkte, denn seine Lehren gründen sich nur auf das Experiment und sind frei von jeglicher spekulativer Auffassung. Ein äußerst fleißiger Mann, dehnte er seinen Wirkungskreis auch auf die Pathologie und Pharmakologie aus und hinterließ zahlreiche Schriften, die sich mit der Zirkulation, der Wärme, der Physiologie der Nerven befassen. Durch Einspritzungen von Jauche in die Venen erzeugte er künstlich Pyaemie und davon ausgehend Metastasen (Verschleppungen des Eiters in entfernter gelegene Körperteile). Eigentlich ein Gegner Bichats, mußte er doch einen großen Teil der Angaben des so jung verstorbenen Gelehrten anerkennen. Von ihm stammt der vielfach zitierte Ausspruch: „La médècine est une science à faire.“

Gleichen Rufes erfreute sich Marie J. P. Flourens (1794—1867), der Entdecker des Respirationszentrums (1824). Dieser von Flourens fixierte „point“ oder „noeud vital“ wurde hinter der Austrittsstelle der Nervi vagi, zu beiden Seiten der hinteren Spitze der Rautengrube zwischen dem Vagus und Accessorius-

kern gefunden. Seine Zerstörung bewirkt sofortiges Aufhören der Atmung und damit den Tod. Später wurde durch Longet festgestellt, daß es sich durch einen Medianschnitt trennen lasse, wobei die Atmung auf beiden Seiten symmetrisch fortdauert (1847). Wird das Zentrum auf einer Seite quer durchschnitten, so hört die Atmung auf der gleichen Seite auf (Schiff), wird der Vagus auf einer Seite getrennt, so verlangsamt sich auf dieser Seite die Atmung; werden beide Vagi durchschnitten, so wird die Atmung unregelmäßig. Die späteren Untersuchungen von Landois haben ergeben, daß außer dem Respirationszentrum in der Medulla oblongata, welches er als das dominierende anspricht, im Rückenmark noch weitere, mehr untergeordnete Centra vorhanden sind, welche spinalen Centren vom Oblongatacentrum aus beherrscht werden. J. Ott fand aber auch im Gehirn ein Atmungscentrum, welchem er den Namen cerebrales Atmungscentrum gab. Christiani entdeckte am Sehhügel, am Boden des 3. Ventrikels, ein besonderes Inspirationscentrum, welches durch den nervus opticus und acusticus angeregt wird und Martin und Booker sahen in den hinteren Vierhügeln ein zweites Inspirationscentrum. Da die Durchschneidung aller sensiblen Nerven, welche auf das Centrum der Atmung einwirken können, die Atmung nicht unterbricht, so muß das Centrum als ein automatisches bezeichnet werden; die Erregung hängt nur ab von dem Gehalte des Blutes an Sauerstoff und Kohlensäure. — Nach dieser Abschweifung auf die Studien im Gebiete des Sitzes des Atmungscentrums können wir wieder auf die Forschungen von Flourens zurückkehren, welcher auch die Ernährung der Knochen und die Gehirnanatomie und Physiologie zum Gegenstand seiner Arbeiten gemacht hatte.

Wir haben noch Guillaume Benj. Duchenne (1806—1875) zu erwähnen, welcher der Schöpfer der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie ist. Seine Arbeiten auf elektrischem Gebiete gestatteten ihm, auch in der Muskelphysiologie neue Bahnen zu zeigen, denn durch die isolierte Reizung der einzelnen Muskeln des Skeletts kam er darauf, deren Funktion aufs genaueste präzisieren zu können. Er sagt von sich selbst: „Ich habe eine Art von Anatomie am Lebenden zu schaffen gesucht; ich habe die isolierte

und individuelle Aktion jedes Muskels nach genauen Methoden präzisiert. Es kommt mir selbst nicht zu, über das Verdienst dieser Untersuchung zu urteilen, doch darf ich behaupten, daß, wenn die von mir aufgefundenen Thatsachen sich bestätigen, die Muskelphysiologie ein ganz neues Ansehen wird annehmen müssen." Nach allen diesen Vorarbeiten ging Duchenne wohlvorbereitet dazu über, die verschiedenen Nervenkrankheiten näher zu betrachten, und so gelang es ihm, eine Reihe von typischen Zuständen so genau zu beschreiben, daß diese Krankheiten mit Recht heute noch seinen Namen tragen. Er beschrieb die progressive Muskelatrophie und die Pseudohypertrophie der Muskeln, ferner die progressive Bulbärparalyse. Auch um die Erkenntnis der Tabes dorsalis machte sich Duchenne höchst verdient, indem er den Begriff der Ataxie genau formulierte.

Es ist hier der Platz, der Entwickelung der Elektrotherapie und Elektrodiagnostik näher zu gehen, nachdem wir oben schon andeuten konnten, daß Duchenne der Erste war, der sich dieses Untersuchungs- und Heilmittels mit Erfolg bediente. Nachdem 1744 die Reibungselektricität erfunden worden war, gebrauchte man den Funken der Influenzmaschine zur Behandlung isolierter Affektionen (Neuralgien und Lähmungen). 1789 machte Luigi Galvani (1737—1798) seine elektrischen Versuche mit Fröschen und erklärte die Zuckung dadurch, daß jedes Tier in besonderen Nervenröhren ein elektrisches Fluidum besitzt, welches sich beim Entladen der Leydener Flasche mit der in dieser enthaltenen Elektrizität ausgleicht. 1800 folgte die Entdeckung der Voltaschen Säule, mit deren Hilfe auf Anregung Humboldts hin bald ausgedehnte Versuche angestellt wurden. 1831 baute Faraday seinen ersten Induktionsapparat, das Jahr 1846 brachte die Konstruktion der selbstthätigen galvanoelektrischen Induktionsapparate und schon 1847 empfahl Duchenne die lokale Reizung mittels des Faradayschen Stromes, ein Verfahren, das später namentlich von Ziemßen ausgebaut wurde. Von 1856 ab machte Remak seine Untersuchungen mit dem konstanten galvanischen Strome. Er ist der Begründer der modernen Galvanotherapie, welche in Erb, Benedikt, Ziemßen, Brenner und Eulenburg begeisterte Anhänger gefunden hat. Es ist ein

Verdienst Erbs, darauf hingewiesen zu haben, daß die schon von Remak beschriebene Entartungsreaktion auf eine anatomische Degeneration der Muskelsubstanz schließen läßt (amyotrophische Veränderungen).

Wir können hier nicht das Instrumentarium der Elektrotherapeuten beschreiben und die vielen Verbesserungen, die gerade auf diesem Gebiete in den letzten 25 Jahren gemacht worden sind, schildern, weil dies Sache der Physik ist, daher müssen wir uns darauf beschränken, der Anwendung der Elektricität nachzugehen. C. W. Müller präcisierte die Größe der Elektroden, biegsame, rechteckige Platten führten Erb und Ziemßen ein, die Massierrolle wird Stein zugeschrieben, außerdem wurde eine Reihe von Instrumenten erfunden, um die einzelnen Körperhöhlen elektrisieren zu können. Die sogenannte labile Behandlungsmethode, bei welcher mit dem stärker erregenden Pol, also mit der Kathode, der leidende Körperteil energisch und rasch gestrichen wird, hat schon Remak angewendet. Die erfrischende Wirkung des stabilen Stromes beschränkt sich auf die Kathode, welche auch dann gebraucht wird, wenn man Lähmungen zu bessern beabsichtigt. Es kommt also der Kathode nicht nur eine stimulierende, sondern auch eine antiparalytische Wirkung zu. Im Gegensatz dazu hat die Anode eine schmerzstillende Wirkung, besonders dann, wenn man durch langsames Ein- und Ausschleichen des Stromes vermittelst des Rheostaten jeden Reiz vermeidet. Auch hierin hat Remak frühzeitig die Wahrheit erkannt, wie er auch den Wert der Anode zur Verminderung von Krämpfen betonte. Mendel benutzte die Anode bei Tetanus und Erb dieselbe bei Tetanie. Man hat sich lange darüber gestritten, ob man seine therapeutischen Maßnahmen nach der Stromrichtung oder nach der polaren Methode treffen soll, und ist schließlich dazu gekommen, der letzteren den Vorzug zu geben.

Gehen wir auf die katalytischen Wirkungen des galvanischen Stromes über, so können wir dieselben nach dem Vorgange von Remak als elektrolytische, physikalische und vasomotorische ansprechen. Es ist allgemein bekannt, daß sich nach längerer Einwirkung des konstanten Stromes auf die Haut an der Kathode alkalische, an der Anode saure Reaktion zeigt, mithin kann man

von einer wenn auch geringen chemischen oder elektrolytischen Wirkung sprechen. Physikalisch wirkt der Strom insoferne, als er durch poröse Scheidewände Flüssigkeiten von der Anode zur Kathode führt; von weit größerer Bedeutung ist aber der Einfluß auf die Blut- und Lymphgefäße; mit Hilfe des galvanischen Stromes (den beiden Polen wird nur eine quantitativ verschiedene Wirkung zugeschrieben) kann man die Blut- und Lymphgefäße eines bestimmten Körperteiles erweitern und auf diese Weise vorhandene Exsudate zur Aufsaugung bringen; so hat Remak Drüsengeschwülste zur Zerteilung gebracht und mit anderen Forschern zusammen den heilsamen Einfluß auf den Kropf gerühmt; harte, schmerzhafte Narben und Steifigkeiten der Gelenke nach Schuß, Verletzungen behandelten M. Meyer und Chéron galvanisch, sogar Glaskörper- und Linsentrübungen wurden in den Kreis der Behandlung gezogen (Boucheron, Nefftel). Besserung rheumatischer Lähmungen und die Schmerzbeseitigung bei der deformierenden Gicht sind durch E. Remak und R. Remak u. a. beschrieben worden. —

Die glänzendsten Heilerfolge bei der Perineuritis und Neuritis, die gleichfalls Remak schon kannte, sind von Leyden, Erb, Althaus bestätigt worden; namentlich gelingt es durch eine stabile Anodenbehandlung die schmerzhaften Anschwellungen der Nervenscheiden zum Schwinden zu bringen. Es giebt überhaupt keine anatomische oder funktionelle Nervenkrankheit, angefangen von der Neuralgie bis zu den schweren Rückenmarksleiden und zur Epilepsie, die der moderne Elektrotherapeut nicht als zu seiner Domäne gehörend betrachtet; Benedikt, Erb, Beard, Seeligmüller, C. W. Müller, M. Meyer, Westphal und Ziemßen leuchten unter der Menge von Forschern hervor, die sich um die Elektrotherapie verdient gemacht haben. — Die Galvanisation am Halse (Georg Fischer) hat die auf unsicherem Boden stehende Galvanisation des Sympathikus abgelöst, weil die Untersuchungen ergeben haben, daß eine reine Sympathikusbeeinflussung nicht gut möglich ist. Welchen Pol man im betreffenden Fall zu wählen hat, ist noch nicht zur Genüge geklärt. Im Gebiete der centralen Galvanisation des Rückenmarkes ist die Arbeit von Löwenfeld von Interesse, der den Füllungsgrad der Piaggefäße am eröffneten

Rückgratskanal bei Tieren studierte; er fand, daß absteigende Ströme gefäßerweiternd, aufsteigende gefäßverengend wirken. Es wäre mithin der Heileffekt bei Rückenmarksleiden auf eine bessere Durchblutung einerseits und andererseits auf die Beseitigung von Entzündungsprodukten zurückzuführen, wenn die Experimente nicht eine Reihe äußerst schwer zu beseitigender Fehlerquellen hätten. Derselbe Autor hat auch den Zustand der Piagefäße bei trepanierten Kaninchen beobachtet und konnte konstatieren, daß bei querer Durchleitung die Gefäße auf der Anodenseite sich erweiterten, auf der Kathodenseite verengten; bei der Längsgalvanisation brachte der aufsteigende Strom immer Erweiterung, der absteigende meist Verengung.

Außer bei den vielen Nervenkrankheiten hat man auch bei Psychosen die Galvanisation herangezogen und zwar bei der Dementia paralytica (Arndt, Schüle), freilich ohne jeden Erfolg, wie ja überhaupt die Therapie dieser Krankheit bisher eine höchst unerfreuliche war, bei anderen Psychosen dagegen, wie bei der Melancholie, hat die Galvanisation des Kopfes schlaferzeugend gewirkt (Schüle); sie wird wegen ihres beruhigenden Einflusses auch bei der cerebralen Neurasthenie gelobt. Bei der Hysterie haben die Arbeiten von Eulenburg und namentlich von Charcot gezeigt, daß bis zur Stunde noch kein abschließendes Urteil möglich ist. Bei der Wehenschwäche und zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt hat Bumm die Anode als wirksam gefunden, bei Uterusfibromen galvanisierte Onimus, den Verdauungsapparat zog Leube in den Kreis der Behandlung. Die Herzgalvanisation hat in Ziemßen einen Förderer, der ebenso wie Erb häufigen Gebrauch von derselben macht. Wir hätten noch daran zu denken, daß die Elektricität auch in Form von Bädern gegeben wird, als faradisches und galvanisches Bad. Die Versuche, die 1855 und 1856 von Vergnès, Caplin, Meding und Poey angestellt wurden, durch hydroelektrische Bäder giftige Metalle, namentlich Quecksilber aus dem Körper auszuscheiden, sind ebenso mißlungen, als wie diejenigen, auf diesem Wege Medikamente metallischer Natur in den Organismus einzuführen.

Die ersten rationellen Bäder wurden von Moretin (1864) gegeben, dem schon in den nächsten Jahren Séré folgte, aber die daran geknüpften Hoffnungen haben sich nicht erfüllt, denn man

erwartete zu viel von ihnen und ging auch nicht ganz methodisch vor. Erst A. Eulenburg, dessen Versuche im Jahre 1882 begannen, gab den hydroelektrischen Bädern eine wissenschaftliche Grundlage. Man unterscheidet dipolare Bäder, wenn beide Pole in das Wasser tauchen, und monopolare, wenn nur ein Pol ins Wasser geht, während der andere mit dem Körper des Badenden verbunden wird. Ist die Kathode mit dem Wasser angeschlossen, so hat man ein Kathodenbad, ist es die Anode, ein Anodenbad. Während Eulenburg nur mit dem monopolaren Bad arbeitete, benutzten Stein und Lehr die verschiedenen Formen des dipolaren. Die Resultate der zahlreichen Untersuchungen sind dahin zusammenzufassen, daß die elektrischen Bäder und zwar sowohl die faradischen als auch die galvanischen die motorische Erregbarkeit anfangs erhöhen, später erniedrigen; die Hautsensibilität wird im faradischen Bad herabgesetzt, ebenso im monopolaren galvanischen; — eine deutliche Herabsetzung erfährt die Pulsfrequenz und zwar durch galvanische Elektricität mehr als durch faradische. Der Gesamtstoffwechsel wird am meisten im dipolaren Bade gesteigert. Was die allgemeine Wirkung angeht, so schreibt man den genannten Bädern einen erfrischenden Nutzeffekt zu, in anderen Fällen beruhigen sie. Viel kommt auf die Dauer des Bades und auf die Wärme des Wassers an; die Versuche über die reine Wirkung der Elektricität sind noch nicht abgeschlossen. —

Um den elektrischen Strom andauernd wirken zu lassen, hat man kleine Elemente (ein Stück Kupfer wird durch einen Draht mit einem Stück Zink verbunden und einer bestimmten Körperregion aufgelegt, Ciniselli) benutzt oder man verbindet mehrere Elemente zu einer Kette (Erb) oder endlich, man läßt nach Finkelnburg einen Gürtelapparat tragen, der eine Reihe von Zink-Kupfer-Elementen enthält, welche mit nassem Flanell umgeben sind. Das Einzige, was diese Art der Elektrotherapie geleistet hat, war, daß mitunter Ätzschorfe entstanden sind, eine eigentliche Heilwirkung konnte nicht beobachtet werden. — Während man früher gerne mit stärkeren Strömen operiert hat, die man in der Medizin usuell nach Milli-Ampères mißt, ist man nach den Veröffentlichungen Sperlings darauf aufmerksam geworden, daß auch viel

schwächere Ströme die gleiche Wirksamkeit entfalten. — Ferner ist auffallend, daß der galvanische Strom, der lange Zeit als der wichtigere angesehen wurde, zum Teil wenigstens vom faradischen verdrängt wurde, dessen therapeutische Anwendung freilich direkt auf Duchenne zurückgeführt werden kann. Rumpf sah in der allgemeinen faradischen Pinselung ein Mittel, auf die chronischen Rückenmarkskrankheiten einzuwirken, Ziemßen machte die Erfahrung, daß die rhythmische Reizung der Nervi phrenici das Zwerchfell zu rhythmischen Bewegungen veranlaßt, weshalb auch diese Methode gerne und mit großem Erfolg bei der künstlichen Atmung gebraucht wird. Ein spezielles Gebiet der Faradotherapie sind die Lähmungen, weil mit Hilfe derselben eine rationelle Gymnastik der Muskeln möglich ist. Auch zur Beseitigung von Schmerzen benutzt man den unterbrochenen Strom entweder in der Form der faradischen Hand oder mit dem elektrischen Pinsel, mit der elektrischen Geißelung oder indem man direkt Funken überspringen läßt (elektr. Moxe). Beim akuten Gelenkrheumatismus werden die Schmerzen durch den faradischen Strom gemindert (Droßdoff), was aber von Weisflog in Abrede gestellt wird.

Von Interesse ist noch die bei einzelnen Leiden erprobte Wirksamkeit des faradischen Stromes. Wie derselbe beim Aufsetzen der Elektrodenplatten auf die Bauchwand peristaltisch wirkt, so erzielte man in verzweifelten Fällen, wo andere Mittel nichts mehr halfen, dadurch Stuhlgang, daß man den einen Pol in den Mastdarm einführte (Czernicki, Bolley). Fürstner konnte durch äußere Anwendung den Magen verkleinern, und Kußmaul führte die eine Elektrode mit der Magensonde direkt in den Magen ein. Da Ziemßen gesehen hatte, daß die Applikation des Stromes auf Unterleibsbrüche Bewegungen der Eingeweide auslöst, so benutzte Rosenhardt das Verfahren, um eingeklemmte Brüche leichter reponieren zu können. Die Faradisation der angeschwollenen Milz wurde von Chvostek und Mader gerühmt, wobei man nicht nur eine Verkleinerung des Organes, sondern auch ein Nachlassen der Fieberanfälle bemerken konnte. Auch in der Geburtshilfe und Gynäkologie hat sich die Faradisation Eingang verschafft; es ist jedoch zu bemerken, daß den meisten Nutzen von ihr die Neuropathologie gezogen hat.

Die Influenzelektricität, die eigentlich die erste Form der Anwendung war, kam rasch in Vergessenheit und wurde erst in den zwei letzten Decennien des Jahrhunderts wieder geübt, wobei sich namentlich Vigouroux und Benediktow auszeichneten, aber die Meinung Stintzings besteht noch immer zu Recht, daß dieses Verfahren nicht genügend durchforscht ist. — —

Nach diesem Exkurs auf ein von der physiologischen Forschung direkt abhängiges Gebiet kommen wir wieder zur Physiologie zurück und werden dabei mit einem der ersten Meister der französischen Schule bekannt, mit Claude Bernard (1813—1878). Wenn er auch mit unzureichenden Mitteln ausgestattet war, so verdankt ihm doch die Wissenschaft eine Reihe von wichtigen Entdeckungen. So zeigte er 1849, daß ein Stich in den Boden des 4. Ventrikels künstliche Zuckerharnruhr erzeugt, er wies die vasomotorischen Funktionen des Halssympathikus nach und faßte seine Studien über die Funktion der einzelnen Gehirnnerven in einem klassischen Werke: „Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux“ 1858 zusammen. Außerdem ist sein Name mit der Physiologie des Pankreas und der Leber aufs innigste verbunden, kurz, er war ein vielseitiger und fleißiger Forscher. Anfänglich war es ihm schwer gemacht worden, sich durchzuringen, später bekam er das Amt seines Lehrers Magendie. Wenn auch die deutsche physiologische Forschung mit besseren Hilfsmitteln und vor allem mit größerem Zielbewußtsein vorwärts ging, so ist er doch einer der glücklichsten Experimentatoren gewesen.

Kommen wir nunmehr zu unserem eigenen Vaterlande, so ist chronologisch als der Erste der Lehrer des unsterblichen Meisters Johannes Müller, Carl Asmund Rudolphi zu erwähnen (1771—1832), welcher in dem „Grundriß der Physiologie“ den damaligen Standpunkt seiner Wissenschaft scharf zeichnete. Als Botaniker arbeitete er über die Spaltöffnungen und Luftbehälter der Pflanzen und löste mit seiner „Anatomie der Pflanzen“ 1807 eine Preisaufgabe, mit der die Botaniker von Fach sehr scharf ins Gericht gehen; so wird Rudolphi von Sachs nachgewiesen, daß er nicht genau beobachtet und ohne Nachprüfung die Lehrsätze seiner Vorgänger übernommen hat. Eine gleichzeitig er-

schienene Preisschrift von Heinrich Friedrich Link (1767—1851) ist der Natur der Dinge wesentlich besser auf den Grund gegangen. Mehr Anerkennung hat Rudolphi bei den Zoologen gefunden. Schon 1793 und 1795 schrieb er wichtige Arbeiten über die Eingeweidewürmer, später gab er sich mehr dem Studium der Wirbeltiere hin und veranlaßte seine Schüler, im gleichen Sinne thätig zu sein; auch Johannes Müller behauptet, daß er seine Vorliebe für anatomisches Forschen Rudolphi zu verdanken habe. In seinen Beiträgen zur Anthropologie und allgemeinen Naturgeschichte teilte er das Tierreich nach dem Nervensystem ein und unterscheidet Tiere mit freien Nerven (Phaneroneura) und solche, deren Nervensystem in dem sonst homogen erscheinenden Körper enthalten ist (Kryptoneura). Die Phaneroneura zerfallen wieder in Diploneura oder Tiere mit Gehirn, Rückenmark und Gangliensystem und Haploneura, die bloß ein Gangliensystem besitzen. — Die Kenntnis der Würmer förderte Rudolphi wesentlich durch Auffindung neuer Arten und durch ein neues System, bei welchem er eine spezielle Gruppe der Blasenwürmer schuf.

In dem 6 Bände starken Werke (Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft, 1832—1840) gab Karl Friedrich Burdach (1776—1847) ein Handbuch der Physiologie. Es gelang ihm, die ersten Physiologen seiner Zeit als Mitarbeiter zu gewinnen, aber das Werk wurde nicht vollendet. Von Wert ist auch sein Vortrag über „Psychologie als Naturwissenschaft" (1828), in welchem er empfahl, die Seelenäußerungen der einzelnen Lebewesen durch Vergleichung näher zu studieren. Der naturphilosophischen Richtung, die viele seiner Zeitgenossen erfaßt hatte, blieb auch er nicht verschlossen, und so fehlt seinen Forschungen der nüchterne, streng abwägende Geist späterer Physiologen, die der Schule Johannes Müllers entstammten. — Einer der ersten, welche sich in Deutschland bei histologischen Arbeiten des Mikroskops bedienten, war Gottfried Reinhold Treviranus (1776—1837), der von mancher Seite als der Gründer der modernen Histologie angesehen wird. Als Zoologe beschäftigte er sich hauptsächlich mit wirbellosen Tieren, namentlich mit Insekten und Mollusken, war aber auch in den übrigen Zweigen der Zoologie nicht unthätig. Sein Bruder Ludolf Christian

Treviranus (1779—1864) war ein hervorragender Botaniker, dessen Lebensgang wir später noch ausführlicher zu schildern haben.

Einen großen Einfluß auf den Ausbau der Physiologie in Deutschland hatte die dortselbst, besonders durch die Schule Döllingers, in hoher Blüte stehende entwickelungsgeschichtliche Forschung, mit der die ersten Geister der Nation verbunden waren und die das politisch zerstückelte und nach außen ohnmächtige Land bei fremden Nationen berühmt machte. Wir haben schon bei der Geschichte der Anatomie geschehen, welchen Einfluß diese Disciplin auf die Weiterentwickelung der Physiologie hatte, wie sie derselben vorauseilte und den Weg bahnte. Der größte der deutschen Physiologen, welcher in allen Teilen dieses vielgestaltigen Gebietes belebend wirkte, ist Johannes Müller, dessen Name uns schon früher begegnet ist. Er wurde in Coblenz als Sohn kleiner Leute geboren (1801) und erreichte nur ein Alter von 57 Jahren (1858 †). Kein Geringerer als Virchow ist es, der ihm in einer Gedächtnisrede ein bleibendes Denkmal gesetzt hat. Ursprünglich für die Theologie bestimmt und wohl auch entschlossen zu diesem Berufe, wählte er kurz nach Absolvierung seiner Militärzeit die Medizin als Studium. Schon nach kurzer Zeit zog ihn die Physiologie an, in die ihn Friedrich Nasse und Philipp von Walther einführten. 1822 promoviert, löste er 1823 eine Preisaufgabe über die Respiration im Fötus. Von Bonn, wo er den ersten Teil seiner Studien absolvierte, ging Müller nach Berlin und trat dort Rudolphi näher, der gerade an seinem „Grundriß der Physiologie“ arbeitete und durch seine nüchterne Forschungsmethode einen tiefen Eindruck auf Müller machte. Von ihm behauptet er gelegentlich: „Er hat meine Neigung zur Anatomie zum Teil begründet und für immer entschieden.“ 1824 kehrte er nach Bonn zurück, um sich als Docent zu habilitieren, und gab in seiner ersten öffentlichen Vorlesung ein klares Programm, in welchem er (Bedürfnis der Physiologie nach einer philosophischen Naturbetrachtung) zeigte, daß weder die mythische und mystische Behandlung der Physiologie, noch die falsche Naturphilosophie das Rechte sind, sondern nur die innige Verbindung der durch Beobachtung und Versuch fortschreitenden Physiologie mit der Philosophie. Den letzten Rest von philosophischen

Schlacken, der in der Zeit gelegen war, sollte der zielbewußte Mann bald genug völlig verlieren. Er mußte erst eine schwere nervöse Erschöpfung, die er sich durch übermäßiges Arbeiten geholt hatte, durchmachen, um ernst und sicher, äußerlich kalt und doch im Innern der warmblütige Mensch zu werden, als den ihn diejenigen schildern, die ihm im Leben näher gestanden haben.

Schon 1830 wurde ihm die ordentliche Professur in Bonn verliehen. — Aus jener Zeit stammen seine Arbeiten über „vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes und über die phantastischen Gesichtserscheinungen." Er sucht durch die Sinne den Weg zur Seele und sagt von sich selbst: „Die Seele ist nur eine besondere Form des Lebens unter den mannigfachen Formen, welche Gegenstände der physiologischen Untersuchung sind. Die Lehre von dem Leben der Seele ist daher nur ein Teil der Physiologie im weitesten Sinne des Wortes. Dieser Teil heißt im engeren Sinne Psychologie. Allein, was wir gewöhnlich Psychologie nennen, verhält sich zu der künftigen Lehre von dem Leben der Seele, wie die gewöhnliche Physiologie der Verrichtungen oder Funktionen zur wahren physiologischen Wissenschaft." Seine ersten Experimente beschäftigten sich damit, den Bellschen Lehrsatz zu prüfen und die von Marshall-Hall entdeckte Lehre von den Reflexbewegungen weiter auszubauen; dann studierte er die Zusammensetzung des Blutes und fand das Chondrin, jenen leimartigen Grundstoff der Knorpeln. Noch wertvoller sind seine Untersuchungen über die Drüsen und deren Ausgänge und über die Entwickelungsgeschichte des Sexualapparates, wobei er das nach ihm genannte, später zur Tuba sich umgestaltende Organ beschrieb. (Müllerscher Gang.) Vom Jahre 1833 ab begann er sein großes Handbuch der Physiologie des Menschen, in welchem nach der Meinung Virchows zum letzten Male seit Haller die ganze Fülle der Erfahrungen über die Vorgänge und Formen des menschlichen und tierischen Lebens geeint ist, und das seinen Verfasser zur ersten lebenden Autorität in der Physiologie gemacht hatte. Schon im Alter von 31 Jahren kam er auf den Lehrstuhl der Anatomie nach Berlin.

Was er als Zoologe geleistet hat, ist nicht weniger wertvoll.

Wir erinnern an seine klassische Arbeit über die vergleichende Anatomie der Myxinoiden, an welche sich die Untersuchungen über die Entwickelung der Branchiostomen und der Haie anschlossen. Daß er bei den Amphibien und Reptilien die Lymphherzen nachweisen konnte, war für die Begriffsbestimmung des Herzens von wesentlicher Bedeutung. Daß die Coecilien Amphibien sind, bewies Müller durch den Nachweis der Kiemenöffnungen. Schließlich lieferte er ein berühmtes Werk über die natürliche Einteilung der Fische. Aber damit sind seine Forschungen noch nicht alle gewürdigt. Er öffnete der Geschwulstlehre neue Wege und unterschied das Enchondrom und das Osteoid, studierte das Ganglion oticum und das obere Ganglion des Glossopharyngeus, er erkannte, daß die Elemente des schwarzen Augenpigments und des Fettgewebes gleicher Art sind, wie die Chordazellen. Ihm verdanken wir einen tieferen Einblick in die Kenntnis der feineren Struktur der Knochen und Knorpel und der Harnkanalkapseln. Der Ausdruck „Bindegewebe" wurde von ihm an Stelle des bis dahin gebräuchlichen Wortes „Zellgewebe" gesetzt. — Der unermüdliche Mann fand in späteren Jahren, daß er in der Botanik nicht genug wisse und begann auch hier zu forschen, ja er wurde sogar Paläontolog. Ein Glanzpunkt in seinem Leben war, als er bei einer Holothurie aus der Gattung Synapta eigentümliche Keimschläuche fand, die mit dem Gefäßsystem in inniger Verbindung stehen und in denen sich Eier und Sperma, sowie junge Schnecken entwickeln. Er war vor die Alternative gestellt, daß der eigentümliche Schlauch entweder selbst ein Tier ist oder ein Organ der Holothurie; es drehte sich also entweder um einen Generationswechsel oder um einen Parasitismus. Mit glühendem Eifer warf sich Müller auf die Erforschung des rätselhaften Vorganges. Wie er immer in seinen Entscheidungen bei zweifelhaften Dingen Glück hatte, so entschied er auch hier für das Richtige, nämlich für einen Parasitismus, aber ein Zweifel blieb in seiner Seele zurück. Dem Parasiten gab er den Namen: **Entoconcha mirabilis** und die Untersuchungen wurden aufgegeben, wie schon früher Müller seine Studien über die Geschwülste nicht zu Ende führte, jene Studien, die so vieles versprachen und so viel Neues sagten. Die glänzende

Laufbahn Müllers neigte sich bald ihrem Ende zu. 1855 erlitt er auf der Rückreise von Norwegen Schiffbruch, verlor einen seiner Lieblingsschüler, Josef H. Schmidt und mehrere seiner Reisegefährten und mußte lange mit dem Sturme kämpfen, bis er selbst gerettet werden konnte. Er wurde immer ernster, melancholischer, und am 28. April 1858 fand man ihn eines Morgens tot in seinem Bette. Von einer riesigen Arbeitskraft beseelt, schrieb er während der 34 Jahre seiner litterarischen Produktivität fast 1000 Druckbogen; überall in der Litteratur der Physiologie, Entwickelungsgeschichte, Anatomie und Zoologie begegnen wir seinem Namen, überall hat er befruchtend und aufklärend gewirkt, der unentwegte Kämpfer für die Wahrheit mit dem mächtigen Kopf und den rätselhaften Augen, die so finster in die Welt schauten und so tief in die Geheimnisse der Natur eindrangen. — Zu seinen Schülern gehören: Schwann, Virchow, du Bois-Reymond, Bruecke, Helmholtz, Reichert, Remak, Vierordt.

Auf zwei Gebieten hat sich Hermann von Helmholtz (1821 bis 1894) den nie versiegenden Dank der Menschheit verdient, als Physiker und als Physiologe. Er ist der Erfinder des Augenspiegels, den er in einer 1851 erschienenen Arbeit (Beschreibung eines Augenspiegels zur Untersuchung der Netzhaut im lebenden Auge) angegeben hat. Es ist zwar in der früheren Litteratur öfter die Rede von Augenspiegeln, aber dieselben dienten nicht zur Untersuchung des inneren Auges. Ein Versuch Kußmauls, den dieser in seiner Autobiographie mit großem Humor geschildert hat, schlug fehl, denn man konnte mit dem Spiegel nichts sehen. Der Helmholtzsche Apparat bestand ursprünglich aus unbelegten Glasplatten und Zerstreuungslinsen und beruhte auf dem Princip, daß die Erleuchtung des beobachteten Auges von dem beobachtenden Auge selbst ausgehe, und der Augenhintergrund in die Entfernung des deutlichen Sehens gebracht werden müsse. Schon 1852 verbesserte Ruete den Augenspiegel dadurch, daß er einen durchbohrten Konkavspiegel und Sammellinsen verwendete. In der Geschichte der Augenheilkunde werden wir auf die epochemachende Erfindung zurückkommen. — Ursprünglich Arzt, erzogen im Friedrich-Wilhelms-Institut, wurde er Professor für Physiologie und Patho-



Emil du Bois-Reymond

logie in Königsberg, Bonn und Heidelberg und wurde 1871 Direktor des physikalischen Institutes in Berlin. Ein Schüler Johannes Müllers, war er jeder spekulativen Neigung abhold und erfreute sich großer Kunst des Experimentierens. Sein „Handbuch der physiologischen Optik“ (1856) und seine „Lehre von den Tonempfindungen“ (1862) waren bahnbrechend. Außerdem erfand er das Ophthalmometer, mit dem es gelingt, die Krümmungen der brechenden Flächen des Auges zu berechnen, und maß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenreizung. Endlich zeigte er, daß ausgeglühte Luft nicht mehr im stande ist, Fäulnis oder Gärung zu erzeugen.

Der Begründer des ersten physiologischen Institutes in Deutschland überhaupt (Breslau) war Johannes Evangelista von Purkinje (1787—1869), welcher schon mit seiner Dissertationsschrift: „Beiträge zur Kenntnis des Sehens in subjektiver Hinsicht“ Aufsehen erregte. Er entdeckte das Keimbläschen im Vogelei (1825), das von Baer (1827) in den Eiern der Frösche, Würmer und Gliedertiere nachwies, und zeigte, daß das Ei auch bei den Säugetieren im Eierstock vorgebildet enthalten ist. 1834 sah er zusammen mit seinem Schüler Gabriel G. Valentin (1810—1833) die Flimmerbewegung auf der Schleimhaut der Atmungs- und inneren Sexualorgane bei warmblütigen Tieren. Auf der Naturforscherversammlung des Jahres 1837 veröffentlichte er seine grundlegenden Arbeiten über den Bau der Magendrüsen und Nervenfibrillen und gebrauchte zum ersten Male den Namen Achsencylinder, ferner studierte er die Ausführungsgänge der Schweißdrüsen und regte seine Schüler zu interessanten und lohnenden Arbeiten an: über die Struktur und die Entwickelung der Knochen und Zähne, über die verschiedenen Formen des Knorpelgewebes und die Nervenprimitivfasern, endlich über den Bau der Venen und Arterien.

Um die Einführung der Physik in die Physiologie machten sich besonders verdient die beiden Weber: Ernst Heinrich Weber (1795—1878) und dessen Bruder Eduard Wilhelm Weber (1806—1871) ersterer in Leipzig, letzterer in Göttingen thätig. Ernst Weber übertrug die physikalische Lehre von der Wellenbewegung

auf die Blutzirkulation (1825) (gemeinsam mit seinem Bruder), untersuchte den Tastsinn, das Gehör, die Sekretion der Leber und die Bewegungen der Regenbogenhaut. Eduard Weber studierte die Muskelbewegungen und die Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. — Einer der erfolgreichsten Forscher war Karl Ludwig (1816—1895), dem wir die Erfindung des Kymographion verdanken. Der Name Kymographion stammt von A. W. Volkmann. Mit diesem Instrument gelingt es, nicht nur die Höhe des Blutdruckes zu messen, sondern auch dessen pulsatorische Schwankungen graphisch darzustellen, womit der Forschung ein großer Dienst geleistet worden war. — Der Apparat wurde später von Setschenow wesentlich verbessert. — Ludwigs Arbeiten betrafen hauptsächlich den Kreislauf und das Herz, außerdem lieferte er „Beiträge zur Lehre vom Mechanismus der Harnsekretion" und erforschte den Einfluß der Nerven auf die Speichelabsonderung. Als Verfasser des ersten physikalischen Lehrbuches der Physiologie bildete er in seinem berühmten Laboratorium in Leipzig eine Reihe von Jüngern aus, die den Ruhm seines Namens allenthalben verkündigten.

Neben Helmholtz glänzte Emil Dubois-Reymond (1818—1896). Er wurde durch Johannes Müller auf elektro-physiologische Untersuchungen hingewiesen, deren erste er schon mit 24 Jahren unter dem Titel: „Über den sogenannten Froschstrom und die elektromotorischen Fische" herausgab. Lange Jahre arbeitete er auf diesem Gebiete mit ungewöhnlichem Fleiße, bis er mit seinen Resultaten ans Tageslicht trat. Als Begründer der Nerven- und Muskelphysik hat er zahlreiche Schüler herangebildet, die jetzt den größten Teil der Lehrstühle für Physiologie in Deutschland einnehmen. Auf Dubois-Reymond ist die Lehre von der tierischen Elektricität zurückzuführen, er entdeckte den Muskelstrom, den Nervenstrom und deren negative Schwankungen, sowie den Elektrotonus, einen Zustand veränderter Erregbarkeit beim Durchfließen des elektrischen Stromes. Diese Lehre wurde später von Pflüger (1859) noch weiter ausgebaut. — Auch sonst hat sich Dubois-Reymond sehr ausgezeichnet. Lange Jahre hindurch Sekretär der Akademie der Wissenschaften in Berlin, hatte er öfter in öffentlichen Reden

Gelegenheit, seine universelle Bildung und seine philosophische Beanlagung zu zeigen, wie er andererseits in seltener Weise Herr des Wortes war. — Sein Altersgenosse Ernst von Bruecke (1819—1892) lehrte in Wien Physiologie und that sich in der physiologischen Chemie und Optik, sowie in der Physiologie der Sprache und des Blutes hervor. Endlich ist an dieser Stelle noch zu nennen: Karl von Vierordt (1818—1884), der wesentlich in der Sphygmographie seine Triumphe feierte. —

Unter den jüngeren Physiologen Deutschlands stehen resp. standen in erster Linie: Friedrich Bidder (1810—1894) in Dorpat, welcher das sympathische Nervensystem und die Innervation des Herzens eingehend untersucht hat, ferner Eduard Rudolph Külz, (1845—1895) in Marburg, von dem verschiedene epochemachende Arbeiten über die Zuckerharnruhr stammen. Der Münchener Karl v. Voit (1831), dessen Arbeiten sich meist mit dem Stoffwechsel und mit der Ernährung beschäftigen, hat mit Pettenkofer zusammen die ganze Ernährungslehre umgestaltet. Franz Christian Boll (1849—1879), ein Schüler Dubois-Reymonds, nahm wegen seiner diffizilen Gesundheitsverhältnisse eine Professur in Rom an und hinterließ trotz seines früh erfolgten Todes eine nicht geringe Zahl wertvoller Arbeiten über die Blutgerinnung, das Prinzip des Wachstums, die Physiologie der Retina, die Licht- und Farbenempfindungen und entdeckte 1876 den „Sehpurpur", womit er großes Aufsehen erregte. Alexander Schmidt (1831—1894) befaßte sich namentlich mit Blutuntersuchungen, wobei er das Ozon im Blute beschrieb. Aber auch über die Milch, und die fermentativen Gerinnungserscheinungen in den eiweißartigen tierischen Körperflüssigkeiten dehnte er seine Forschungen aus. Wilhelm Preyer (1841—1897) ist zwar als Embryologe bekannt geworden, aber mehr noch durch seine psychophysischen Arbeiten über die Seele des Kindes und über den Schlaf. Namentlich die „Seele des Kindes" hat den Weg in die Familie gefunden, ein Buch voller scharfsinniger, wenn auch manchmal nicht ganz einwandsfreier Beobachtungen. In den letzten Jahren seines Lebens gab sich Preyer mit graphologischen Studien ab. — Wir hätten noch viele Forscher zu nennen um vollständig zu sein, werden aber bei der Zusammenstellung der

Fortschritte der Physiologie noch eine Reihe von Namen anzuführen haben, die hier übergangen worden sind.

Unter den nichtdeutschen Physiologen zeichnen sich besonders aus: Moleschott, Panum, Donders, Schiff, Tommasi, Beaumont, Jendrassik und Piotrowski. — William Beaumont (1785—1853) machte die ersten Verdauungsversuche an dem kanadischen Jäger, welcher eine Magenfistel hatte, und ist dadurch in der Geschichte der Physiologie berühmt geworden. Frans Cornelius Donders (1818—1889), der 1862 den Lehrstuhl Schröder van der Kolks erhielt, ist neben seinen Verdiensten als Augenarzt ein fleißiger und erfolgreicher Physiologe gewesen. Er zog nicht nur diejenigen Gegenstände, welche mit seiner Lieblingsdisziplin (Augenheilkunde, Optik) zusammenhingen, in den Kreis seiner Betrachtungen, sondern beschäftigte sich auch mit den Gesetzen der Atmung und Blutzirkulation. Andreas E. Jendrassik (1828 bis 1891) ein Schüler Brueckes und Ludwigs, ist namentlich durch die Konstruktion physiologischer Apparate bekannt. Jakob Moleschott (1822—1893), ein geborener Holländer, wurde in Deutschland ausgebildet und kam nach längerer Lehrthätigkeit in Heidelberg und Zürich an die Hochschule in Turin, woselbst er die experimentelle Physiologie und physiologische Chemie begründete. Er wurde 1879 Professor in Rom, woselbst er mit Ehren überschüttet wurde. Seine Studien betreffen nicht nur die Innervation des Herzens und den Einfluß des Lichtes auf die Atmung, sondern auch das Blut, den Stoffwechsel in Pflanzen und Tieren, sowie die „Physiologie der Nahrungsmittel“. Er hinterließ eine sehr interessante Autobiographie, welche die Strömungen seiner Zeit in scharfer Beleuchtung zeigt und einen tiefen Einblick in das Innere des Menschen Moleschott gewährt. (Für meine Freunde. Lebenserinnerungen.)

Der erste der dänischen Physiologen ist Peter Ludwig Panum (1820—1885). Nach Vollendung seiner Studien und nachdem er schon einige Jahre als Arzt thätig war, unternahm er eine große Studienreise, die ihn mit Virchow, Koelliker und Claude Bernard zusammenführte und der Ausgangspunkt seiner vielseitigen Arbeiten wurde. Schon kurz nach seiner Heimkehr zum Professor

der Physiologie und Pathologie in Kiel ernannt, gab er seine erste wichtige Arbeit über die Embolie und Transfusion heraus. Seine Arbeit über Ptomaine hat den Grund zur Blüte der physiologischen Chemie in Dänemark gelegt. Später zum Professor in Kopenhagen ernannt, gab er sich viel mit Ernährungsfragen ab und konnte zahlreiche wissenschaftliche Errungenschaften seiner Disziplin in die Praxis umsetzen; so wandte er seine Kenntnisse in der Physiologie der Nahrungsmittel dazu an, die Kostordnungen der Spitäler zu bessern; seine pflanzenphysiologischen Untersuchungen eröffneten der Industrie und Landwirtschaft neue Ausblicke. —

Die Polen nennen Gustav von Piotrowski (1830—1884) den ihrigen, der „Grundzüge der Physiologie des Menschen" publizierte, und die Schweizer machen auf Balthasar Luchsinger (1849—1886) Anspruch. Moritz Schiff (1823—1896) stammt aus deutscher Schule, vervollkommnete sich unter Magendie und Longet in Paris und war Vertreter des physiologischen Lehrfaches in Florenz und Genf. Seine Stärke liegt in physiologischen Untersuchungen des Nervensystems, wie er auch eine schätzenswerte Arbeit über den Einfluß der Nerven auf den Diabetes geschrieben hat. (1859). — In Italien ragt Salvatore Tommasi (1813—1888) hervor, der in Turin lehrend ein „Manuale di fisiologia" hinterließ, welches lange Zeit hindurch in Italien das maßgebende Buch beim Unterricht der jungen Mediziner war.

Noch hätten wir einer Spezialdisziplin der Physiologie zu gedenken, welche vor allem in Deutschland mit glücklichem Erfolge gepflegt wurde, der physiologischen Chemie. Das erste Laboratorium für medizinische Chemie gründete Felix Hoppe-Seyler (1825—1895), auf den die wichtigsten Entdeckungen auf dem vorliegenden Gebiete zurückgeführt werden können. — Seine zwei Werke: „Lehrbuch der physiologischen Chemie" und „Handbuch der physiologisch- und pathologisch-chemischen Analyse" sind Zeichen seines weitschauenden Geistes und seiner umfassenden Kenntnis der Dinge. Er erkannte die Bedeutung des Hämoglobins und entdeckte das Hämochromogen. Bei seinen Studien über die Chemie der Zelle fand er die Globuline, Albumine und das Glykogen und hat dadurch, sowie durch zahlreiche andere

Arbeiten eine Schule gegründet, welche den weiteren Ausbau der medizinischen Chemie sich zum Ziel gesetzt hat.

Der eigentliche Begründer der physiologischen Chemie in Deutschland war Leopold Gmelin (1788—1853), der mit F. Tiedemann (1781—1861) gemeinschaftliche Untersuchungen über die Frage anstellte, auf welchem Wege Substanzen aus dem Magen und Darmkanal ins Blut übergehen. Weitere Anhaltspunkte zur Kenntnis der Verdauungsphysiologie lieferten Karl Schmidt (1822—1894) und Robert Maly (1840—1891). In jüngster Zeit hat sich Eugen Baumann in Freiburg ausgezeichnet (1846—1896), dem es gelang, nachzuweisen, daß in der Schilddrüse normaler Weise Jod enthalten ist, wodurch sich die bekannten Erfolge der Schilddrüsentherapie erklären lassen. Nicht nur daß Baumann auf Grund seiner Entdeckung die geeigneten Schilddrüsenpräparate herstellte, wir verdanken ihm auch die Einführung des Sulfonals, das er als Schlafmittel erkannte. Ein Gebiet, das wir später noch bei Besprechung der Bakteriologie zu streifen haben, pflegte Ludwig Brieger (1849), dessen Arbeiten über die Ptomaine den Beweis geliefert haben, daß die Bakterien Gifte erzeugen, welche sie selbst wieder zerstören (die Toxine und Toxalbumine).

Nachdem wir die bedeutendsten Namen genannt haben, welche die Physiologie aufzuweisen hat, gehen wir dazu über, die Fortschritte dieser Disziplin in kurzen Zügen zu schildern; wir teilen ein: in physiologische Physik, physiologische Chemie und reine Physiologie.

Die elektrische Erregbarkeit der Nerven und Muskeln studierte, wie wir schon gesehen haben, zuerst Duchenne. Unter seinen Nachfolgern ragt besonders Dubois-Reymond hervor, aber noch viele andere haben dieses hochinteressante Gebiet bearbeitet. Aus den zahlreichen Versuchen hat sich nun eine Reihe von Lehrsätzen herauskrystallisiert, die zum Gemeingut der Wissenschaft geworden sind. Der elektrische Strom wirkt beim Eintritt und beim Austritt aus dem Nerven anders, als in der Zeit, während welcher er ihn durchfließt. Man fand, daß die Erregbarkeit des motorischen Nerven an der Kathode erhöht ist (Katelektrotonus) und an der Anode vermindert ist (Anelektrotonus). Darauf fußend entdeckte

Pflüger das Zuckungsgesetz. Beim Stromschluß erfolgt eine Zuckung an der Kathode, in dem Momente, in welchem der Katelektrotonus eintritt; beim Öffnen des Stromes zeigt sich die Reizung an der Anode und zwar in dem Augenblick, wo der Anelektrotonus aufhört. Der beim Eintritt des Katelektrotonus entstehende Reiz ist stärker, als der durch das Verschwinden des Anelektrotonus ausgelöste. Die Stärke der Reizung hängt ab von der Stromesschwankung. Je unvermittelter die Strombichtigkeit schwankt, um so häufiger, je langsamer der Strom einschleicht, um so geringer die Zuckung. Dauert der Strom weniger lang, als 0,0015 Sekunden, so wirkt er nicht auf den Nerven (A. Fick), bei einer gewissen Stärke bleibt der Bewegungsnerv im Erregungszustand (Schließungstetanus, Pflüger).

Die Schnelligkeit der Erregungsleitung im Nerven beträgt für die motorischen Nerven des Menschen in der Sekunde 33,9 m (Helmholtz). Diese Schnelligkeit wird verlangsamt durch Kälte und durch stärkere Erwärmung. Im sensiblen Nerven ist die Leitungsgeschwindigkeit eine ebenso große wie im motorischen, eher noch eine raschere, jedoch sind die diesbezüglichen Untersuchungen noch nicht übereinstimmend. — Die Entartungsreaktion hat man zu diagnostischen Zwecken verwertet und gefunden, daß zuerst bei Nervendegenerationen (Lähmungen) die faradische Erregbarkeit abnimmt und völlig verschwindet, während die galvanische Erregbarkeit noch steigt, später nimmt auch diese ab. Die Anodenschließungszuckung prävaliert gegenüber der Kathodenschließungszuckung. Während man bei Krämpfen den faradischen Strom zu Hilfe zieht, benutzt man bei Neuralgien entweder denselben Strom, um eine Überreizung zu stande zu bringen, oder man bedient sich des konstanten Stromes, mit dem man nach Remak die krankhafte Stelle durch Versetzung in den Anelektrotonus in der Erregung herabsetzt.

Zu genauen Untersuchungen braucht man auch ein gut arbeitendes Galvanometer, dessen Ausschlag bekannt ist; zu diesem Zwecke hat Edelmann sein Einheitsgalvanometer angegeben, bei dem die galvanische Erregbarkeit des Menschen um 2,3 Milli-Ampères schwankt. Westphal fand, daß der Neugeborene stärkerer

Ströme bedarf, damit eine Zuckung ausgelöst werden kann; jeder Nervenarzt, der sich mit Elektrotherapie abgiebt, weiß, daß Kinder viel stärkere Ströme brauchen und vertragen als Erwachsene, so daß jeweils, wenn nach einem Kinde ein Erwachsener galvanisiert wird, die Stromstärke vermindert werden muß und umgekehrt. Auch für den induzierten (faradischen) Strom hat Edelmann einen sinnreichen Apparat angegeben. Den Untersuchungen v. Ziemssens verdanken wir es, daß die einzelnen motorischen Punkte, von denen aus die verschiedenen Muskeln oder Muskelgruppen gereizt werden können, genau angegeben sind, so daß es bei einiger Aufmerksamkeit leicht gelingt, eine beliebige diagnostische Untersuchung vorzunehmen. — —

Zur Mechanik der Bewegung gehört auch die Statik des Körpers. Braune und Fischer haben drei Arten des Stehens beschrieben: die Normalstellung, bei welcher die Schwergewichtslinie durch die Verbindungslinie der Mittelpunkte der Hüft- und Fußgelenke und durch den Schwerpunkt des Rumpfes und Kopfes geht, die bequeme Haltung, bei der sie vor den Fußgelenksmittelpunkten verläuft und die militärische Haltung, die sich dadurch auszeichnet, daß die Schwergewichtslinie noch weiter vorwärts gelegt ist, so daß es stärkerer und andauernder Muskelspannung bedarf, damit das Gleichgewicht erhalten bleiben kann. Ebenso unterscheidet man im Sitzen eine vordere, hintere und mittlere Sitzlage. Die verschiedenen Haltungen des Körpers beim langsamen und raschen Gehen, sowie beim Laufen studierten die Gebrüder Weber; sie zeichneten die einzelnen aufeinander folgenden Bilder, die bei der Betrachtung durch das Zootrop dann die Bewegung ergaben. In jüngster Zeit hat man durch Momentaufnahmen mit Hilfe revolverartig arbeitender Apparate, welche die einzelnen Platten nur je $^1/_{1000}$ Sekunde exponieren, hierin eine wesentliche Vervollkommnung erreicht (Anschütz) und das Ideal im Biographen, der eine Unzahl von Namen erhalten hat, gefunden. Daß man mit dieser Neuerung auch die Bewegungen der Tiere genauer erforschen konnte, und zu hochinteressanten, nicht geahnten Resultaten gekommen ist, sei nur nebenbei bemerkt.

Bezüglich der Elastizität der Muskeln wies Eduard Weber nach, daß dieselbe im ruhenden Muskel eine geringe, aber voll-

kommene ist, daß der belastete Muskel sich nur wenig ausdehnt, aber vollständig zu seiner früheren Ausdehnung zurückkehrt. Der gleiche Forscher fand noch, daß der größte Ausschlag anfänglich erfolgt, wenn die Belastung noch eine geringe ist und abnimmt, je stärker dieselbe wird. Thätige Muskeln werden durch Gewichte noch mehr ausgedehnt als ruhende. Schwann verglich den thätigen Muskel mit einer gespannten, langen Spiralfeder, deren Ausdehnung auch um so geringer wird, je mehr sie bereits belastet ist. — Nach Schmulewitsch hat der gedehnte Muskel ein geringeres Volumen als der kontrahierte und Wertheim fand den Satz, daß die Dehnungskurve in Form einer Hyperbel verläuft. Nach Roßbach wird die Elastizität des Muskels durch Physostigmin erhöht und durch Verartrin vermindert und nach Lewin steigert Tannin die Elastizität. — Ähnliche Elastizitätsverhältnisse finden sich bei den Gefäßen, so daß Wundt auf sie das allgemeine Elastizitätsgesetz anwenden zu können glaubte. Abweichungen davon konstatierte Bardeleben, nach dem normale Venen um die Hälfte ihres Volumens gedehnt werden können, ohne Schaden zu nehmen. Wie groß die Widerstandsfähigkeit der Gefäße ist, beweisen die Versuche von A. W. Volkmann, bei denen eine Carotis erst dann zerriß, nachdem der Innendruck um das Vierzehnfache gesteigert worden war. Grehant und Quinquaud fanden, daß die Carotis und andere gleich große Gefäße des Menschen einen Druck bis zu acht Atmosphären aushalten. —

Gehen wir zu der Stromgeschwindigkeit des Blutes in den Gefäßen über, so verdanken wir Vierordt die wesentlichsten Belehrungen. Da sich der Querschnitt des Strombettes von der Aorta zu den Capillaren ständig vergrößert, so muß die Stromgeschwindigkeit logischer Weise abnehmen. Nach Volkmann fließt bei den Säugetieren in den Kapillaren das Blut 500 mal langsamer als in der Aorta. Der Pulsschlag erzeugt eine Zunahme der Stromgeschwindigkeit; Vierordt hat den Geschwindigkeitszuwachs nach der Zusammenziehung des Herzens gegenüber der pulslosen Zeit auf $^1/_4$—$^1/_2$ berechnet; auch die Respiration beschleunigt den Blutstrom, worüber die interessanten Versuche von Kowalewsky und Dogiel beim kurarisierten Tiere Aufschluß

geben. — Eine vielfach gestellte Frage, wielange das Blut braucht, um den Körper zu durchlaufen, wurde von Eduard Hering (1829) dadurch gelöst, daß er einem Pferde Kaliumeisencyanür in eine Vene einspritzte und nun beobachtete, wann diese Substanz in dem Aderlaßblut der anderen Seite nachweisbar war. Es zeigte sich dabei, daß beim Menschen, wenn man die beim Pferde gefundenen Werte auf den Menschen umrechnet, der Blutumlauf etwa 23 Sekunden dauert. In dieser Zeit zieht sich das Herz 27 mal zusammen. Daraus und aus der Ventrikelkapazität hat Vierordt die Blutmenge des Menschen berechnet und fand $^1/_{13}$ des Körpergewichts.

Die Arbeit des Herzens hat Julius Robert Mayer berechnet und kam zu dem Resultate, daß beide Ventrikel in 24 Stunden 87 000 Kilogrammeter leisten, also den vierten Teil dessen, was ein kräftiger Arbeiter in 8 Stunden hinter sich bringt. In Wärmeeinheiten umgesetzt, entspricht die lebendige Kraft des Herzens 204 000 Wärmeeinheiten. Die Bewegung in den Kapillaren ist insoferne eine höchst interessante, als sich die roten Blutkörperchen nur in der Mitte der Gefäße bewegen, wogegen die weißen Blutkörperchen mehr an der Wand der Gefäße fortgleiten. Gegen die Wand der Gefäße zu beobachtet man eine durchsichtige Plasmaschicht, den sogenannten „Poiseuilleschen Raum“, der aber nach Rud. Wagner an den kleinsten Gefäßen der Lungen fehlen soll. Warum gerade die Leukocyten sich wandständig bewegen, das erklärte Schklarewski (1868) durch den Befund, daß in den Kapillaren überhaupt die leichtesten Körper an die Wand gedrängt werden, während die spezifisch schwereren die Mitte des Stromes einhalten. Donders fand noch eine andere Erklärung in der Klebrigkeit der Leukocyten, welche einmal an die Wand gedrückt, dieselbe nicht mehr verlassen können. Dadurch ist auch deren leichte Auswanderung begründet, welche zuerst Dutrochet (1824) und dann Waller (1846) beschreiben konnte. Erst Cohnheim gelang es, darin das Wesen der Entzündung zu entdecken, indem er zeigte, daß sich die weißen Blutkörperchen, sobald sie die Gefäße verlassen haben, zu Eiterkörperchen umbilden, ein Befund, der durch Virchow noch vervollständigt wurde, indem dieser lehrte, daß auch

die Bindegewebszellen durch Vermehrung Eiterung hervorrufen. — Die Stromgeschwindigkeit in den Venen wird durch verschiedene Umstände beeinflußt: durch die Schlaffheit dieser Gefäße, durch deren Anastomosen und durch die zahlreichen Klappen, welche dem Blutstrom nur eine Bewegung nach dem Herzen gestatten. Die Schnelligkeit in den Venen wird mit dem Hämodrometer und mit der Stromuhr gemessen und beträgt nach Volkmann in der Jugularis 225 mm in der Sekunde. Reil sah, daß aus einer Arterie in der gleichen Zeiteinheit $2^1/_2$ mal mehr Blut ausfloß als aus einer ebenso großen Vene. —

Wenn wir auf die Respiration übergehen, haben wir die Gesetze des Gasaustausches, wie sie Vierordt aufstellte, anzuführen. Zuvor müssen wir von den Blutgasen sprechen. Die Gase werden nach Ludwig mit einer Quecksilberluftpumpe ausgetrieben. Von Pflüger stammt eine verbesserte Entgasungspumpe. Die ausgepumpten Gase sind Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff. Die Kohlensäure verbindet sich mit Ätzkali zu Kalikarbonat, der Sauerstoff verbindet sich mit Phosphor zu Phosphorsäure; was dann an Gasen noch übrig bleibt, ist reiner Stickstoff. Das arterielle Blut ist mit Sauerstoff nahezu gesättigt (Pflüger), im Erstickungsblut fehlt der Sauerstoff. In 1000 Teilen Blut sind 0,55 Teile Eisen; 1 Atom Eisen bindet nach Hoppe-Seyler 2 Atome Sauerstoff. Während der Sauerstoff im arteriellen Blut zu 17 Volumenprozenten enthalten ist, finden sich 30 Vol. Prozente Kohlensäure (Setschenow) und 1,5 Vol. Prozente Stickstoff.

Die Ausatmungsluft enthält im Mittel 4,5 Volumenprozente Kohlensäure (Vierordt), also ungefähr hundertmal so viel als die atmosphärische Luft, dagegen hat die Menge des Sauerstoffes um nahezu 5 Volumenprozente abgenommen. Nach Reynault ist in der Ausatmungsluft auch eine geringe Menge Stickstoff. Bei normaler Atmung ist die Exspirationsluft mit Wasserdampf gesättigt, der Gehalt an Wasser nimmt aber, wie aus den Untersuchungen von Moleschott hervorgeht, bei forcierter Atmung ab. Der Vollständigkeit wegen sei noch angeführt, daß die ausgeatmete Luft ohne Rücksicht auf die Temperatur der eingeatmeten Luft mit einer mittleren Temperatur von 36,5° C. exhaliert wird, also im Körper

wesentlich erwärmt worden ist. Da unter normalen Verhältnissen nach Lavoisier mehr Sauerstoff aufgenommen wird, als in der Kohlensäure wieder abgegeben wird, so verbleibt ein Rest von Sauerstoff im Körper (der respiratorische Quotient), welcher zu Oxydationszwecken dem Körper zur Verfügung steht. — „Für die Sauerstoffaufnahme aus der Alveolenluft in das venöse Blut der Lungenkapillaren behufs der Arterialisation derselben ist es völlig erwiesen, daß dieselbe ein chemischer Prozeß ist. Das gasfreie Hämoglobin nimmt in den Lungen Sauerstoff zur Bildung von Oxyhämoglobin auf." Diese Sauerstoffaufnahme durch die roten Blutkörperchen wirkt zugleich austreibend auf die Kohlensäure, was C. Ludwig nachweisen konnte. Wie sich der weitere Gaswechsel abspielt, zeigte Donders durch den Vorgang, den er Dissociation der Gase genannt hat: Manche Gase gehen dann mit anderen Gasen eine Verbindung ein, wenn sie sich zusammen mit dem betreffenden Gase unter einem hohen Partiardruck befinden und lösen diese Verbindung wieder, wenn der Partiardruck geringer geworden ist. Das Hämoglobin der Lungenkapillaren stößt in den Alveolen auf sauerstoffreiche Luft und geht also unter dem hohen Partiardruck des Sauerstoffes die Verbindung zu Oxyhämoglobin ein. Beim Durchströmen des Körpers kommt nun dieses sauerstoffreiche Blut mit sauerstoffarmen Geweben in Berührung und dissociiert in diese seinen Sauerstoff. Sauerstoffarm kommt das Blut zum rechten Herzen zurück und von da zur Lunge, wo es wieder neuen Sauerstoff vorfindet. Umgekehrt ist es mit der Kohlensäure; für dieselbe ist in der Lunge ein so geringer Partiardruck, daß sie sich ausscheiden muß. Darauf beruht das Wechselspiel der Aufnahme von Sauerstoff und gleichzeitigen Abgabe von Kohlensäure in der Lunge. —

Die tierische Wärme ist eine lebendige Kraft, die wir uns als Schwingungen der Körperatome vorstellen müssen (Landois); die Quellen der Wärme sind die Nahrungsmittel und der mit der Atmung aufgenommene Sauerstoff. Die in den Nahrungsmitteln enthaltenen Spannkräfte kann man als „latente Wärme" bezeichnen und mit Hilfe des Calorimeters messen. Die innerhalb 24 Stunden durch den Blutkreislauf allein erzeugte Wärmeproduktion beträgt

204000 Calorien, mit welchen man den Körper eines mittelgroßen Menschen um 2° C. in der Temperatur erhöhen kann. Das schon längst bekannte Thermometer ist erst durch Wunderlichs klassische Arbeit in der Medizin dauernd eingeführt worden; zu vergleichenden, feineren Messungen eignet sich das von Walferdin angegebene „metastatische Thermometer“. Die von Meißner und Meyerstein konstruierten „thermo-elektrischen Galvanometer“ verbinden Schnelligkeit und Genauigkeit der Messung. Von Benczúr und Jónás wurde die Thermopalpation eingeführt, die darauf beruht, daß sich die Haut über lufthaltigen Körperteilen wärmer anfühlt als über luftleeren. Um die Bestimmung der Temperatur der Haut und der Körperhöhlen machten sich neben Liebermeister noch Kunkel, Maragliano, Heidenhain und Fränkel verdient. Die Temperatur des Blutes der Arterien, Venen und des Herzens bestimmten Claude Bernard und G. von Liebig, die der Gewebe Heidenhain, Körner und Becquerel.

Die ersten calorimetrischen Experimente beim Tier machten Lavoisier und Laplace, beim Menschen Scharling (1849). Es ergab sich, daß der menschliche Körper innerhalb 24 Stunden nahezu 2400000 Calorien produziert. — Was die Konstanz der Wärme betrifft, so kann man im Allgemeinen annehmen, daß der Mensch unter allen Zonen die gleiche Innenwärme besitzt. Einen Einfluß hat die Ernährung, indem an Hungertagen die Temperatur geringer ist als nach reichlichen Mahlzeiten (Lichtenfels), und das Alter, denn Greise produzieren weniger Wärme als Kinder. Die täglichen Temperaturschwankungen studierten Lichtenfels und Fröhlich und fanden, daß die Temperatur am Tage ständig in die Höhe geht, bis etwa abends 6 Uhr, und in der Nacht ebenso wieder sinkt. Die niedrigste überhaupt gemessene Temperatur betrug nach Reinke 24° C. (bei einem Betrunkenen, der wieder gesund wurde). Verfasser sah 27° in einem Falle, der einige Tage später tödlich endete. Die höchste Temperatur, die sich in der Litteratur findet, hat Wunderlich gemessen (44,65° C. kurz vor dem Tode), andererseits maß Reinhard in der Agonie nur 22,5°.

Da nun, wie oben schon gesagt, der Körper in den verschiedensten Klimaten seine Eigenwärme behält, so müssen in demselben

Vorrichtungen gegeben sein, welche die Wärmeökonomie regulieren. Tschetschechin und Naunyn nehmen nun ein von Ott in den vorderen Teil des Thalamus opticus verlegtes Wärmecentrum an, welches auf den Verbrennungsprozeß im Körper hemmend wirkt und White fand im Nucleus caudatus, wie in der grauen Substanz des Septum pellucidum ein Centrum, das den Verbrennungsprozeß erhöht. Die Thatsache, daß unter normalen Umständen ebensoviel Wärme abgegeben wird als der Körper erzeugt, nennt man Wärmebilanz. Wir haben zwei solcher Wärmebilanzen, von denen die eine von Helmholtz, die andere von Dulong ausgerechnet wurde. Wie sehr sich der Mensch der Wärme accommodieren kann, zeigen die Versuche von Tillet, die noch dem 18. Jahrhundert angehören. Er konstatierte, daß einzelne Individuen in heißer Luft von 127° C. es acht Minuten aushalten konnten, wie auch starke Temperaturerniedrigungen gut vertragen werden. Besonders Walther studierte den Abkühlungstod. Er konnte Tiere, die bis auf 9° C. abgekühlt worden waren (Howarth sogar von 5° C. an), wieder zum Leben bringen, wenn er die künstliche Respiration einleitete. Analoge Verhältnisse ergiebt der Winterschlaf der Tiere, um dessen Erforschung sich Howarth wesentliche Verdienste erwarb. Ein Münchener Arzt (Billinger) kam auf den geistvollen Gedanken, zu untersuchen, wie sich Tiere, die durch den Winterschlaf abgekühlt sind, verhalten, wenn man ihnen pathogene Bakterien in die Blutbahn oder ins Unterhautzellgewebe bringt. Er fand, daß das Wachstum der Pilze stark verlangsamt war; leider wurden die interessanten Versuche nicht weiter fortgesetzt, die unter Umständen neue Thatsachen gebracht hätten.

Zu den physikalischen Kräften gehören auch die Endosmose und die Diffusion. Unter Endosmose verstehen wir die Thatsache, daß zwei Flüssigkeiten, die einer innigen Vermischung fähig sind, z. B. Salzlösung und Wasser, Alkohol und Wasser, ihre Bestandteile miteinander austauschen, auch wenn sie durch eine Zwischenwand getrennt sind. Dieselbe muß aber porös sein. Sind die beiden Flüssigkeiten in demselben Gefäß einfach übereinander geschichtet, so tauschen sie gleichfalls ihre Bestandteile aus, man

nennt diesen Vorgang, bei welchem die poröse Zwischenwand wegfällt, Diffusion. Die physikalischen Verhältnisse der Diffusion machte Graham zum Gegenstand seiner Studien und fand, daß die Schnelligkeit der Diffusion abhängt von der Natur der Substanzen, von deren Wärme und Konzentration. Die Endosmose ist unabhängig vom hydrostatischen Druck, weil derselbe durch die feinen Poren der Zwischenwand aufgehoben wird. Es hat sich herausgestellt, daß ein bestimmter Gewichtsteil einer löslichen Substanz gegen einen bestimmten Teil destillierten Wassers sich endosmotisch austauscht, also z. B. 1 g Alkohol tauscht 4,2 g Wasser aus. Jolly nannte diese Zahl das endosmotische Äquivalent, doch ist dasselbe keine konstante Größe, sondern abhängig von der Temperatur und von der Konzentration (Ludwig). Die Verhältnisse der Endosmose bei der Verdauung aufgeklärt zu haben, verdanken wir Reid, Bruecke und Heidenhain.

Auf optischem Gebiete zeichnete sich vor allen anderen Helmholtz aus. Er berechnete die optischen Cardinalpunkte des Auges; den Forschungen von Listing verdanken wir das sogenannte „Reduzierte Auge“, das heißt er nahm zwischen den beiden Hauptpunkten und den beiden Knotenpunkten nur einen mittleren Haupt- und einen mittleren Knotenpunkt an. Den Brechungsindex für die verschiedenen Teile des Auges (Hornhaut, humor aqueus, Linse, humor vitreus) berechnete gleichfalls neben anderen Helmholtz, der auch das Ophthalmometer erfand, mit dem es möglich ist, die Radien der brechenden Flächen des Auges zu messen. Warum wir die Gegenstände, die sich auf unserer Netzhaut im umgekehrten Bilde zeigen, doch aufrecht sehen, das erklärt Helmholtz dadurch, daß wir durch einen psychischen Akt die Erregungen der Netzhaut nach außen projizieren: „Wir sehen die Sonne, die Sterne an den Himmel, nicht an dem Himmel.“ — Um gleich scharfe Bilder von nah und fern gelegenen Gegenständen zu erhalten, besitzen wir die Fähigkeit zu accommodieren, das heißt, durch die longitudinalen und cirkulären Fasern des Ciliarmuskels wird beim Nahesehen die dem Rande der Chorioidea naheliegende Zonula Zinnii entspannt und die vordere Fläche der Linse, welche in die vordere Augenkammer hineinreicht, mehr gewölbt; dadurch werden die

Brechungsverhältnisse des Auges verändert (Helmholtz). Schon Descartes sah, daß sich beim Nahesehen die Pupille verengert und beim Fernsehen erweitert, aber Donders fand, daß die Accommodation früher eintritt, als die Pupillenveränderung. Das Accommodationscentrum verlegen Hensen und Völckers in den hinteren Teil des Bodens des dritten Ventrikels.

Das Maß für die Accommodationskraft eines Auges ist nach den Untersuchungen von Donders der reciproke Wert der Brennweite einer Konkavlinse, welche ein aus dem Nahepunkt kommendes Strahlenbündel so bricht, daß es für das Auge aus dem Fernpunkt kommt. Während man früher zur Bestimmung der Brillen als Maßstab den Zoll hatte, so daß also bei einem kurzsichtigen Auge, bei dem der Fernpunkt zehn Zoll beträgt, auch ein konkaves Glas von zehn Zoll Brennweite oder wie man zu sagen pflegte, ein Konkavglas Nr. 10 gewählt werden mußte, rechnet man jetzt nach den Vorschlägen von Donders und Zehender nach Dioptrien. Eine Linse von 1 Meter Brennweite hat eine Dioptrie oder ein Kurzsichtiger, dessen Fernpunkt 1 Meter beträgt, braucht ein Konkavglas von einer Dioptrie. Ist der Fernpunkt aber nur $^1/_{10}$ Meter, so braucht man eine Linse von $^1/_{10}$ Meter Brennweite, also von zehn Dioptrien. Die Berechnung nach Dioptrien ist einfacher als die nach Zollen und ist eine Konzession an das überall eingeführte Metermaß. Da ein Zoll = 27 Millimeter ist, so kann die Umrechnung leicht gemacht werden.

Das Diaphragma der optischen Instrumente, welches die Bestimmung hat, die lästigen Randstrahlen abzuhalten, ist am menschlichen Auge die Iris, deren Nerven schon das 17. Jahrhundert kannte. Über die Wirkung der Gifte, welche die Pupille erweitern (Atropin, Homatropin und Duboisin) und Mydriatica genannt werden, sowie über die Myotica (Physostigmin, Eserin, Nikotin, Morphin) sind zahlreiche Arbeiten vorhanden. Interessant sind die Beobachtungen Brown-Séquards, daß sich die herausgeschnittene und in physiologischer Kochsalzlösung aufbewahrte Iris des Aales auf die Lichtwirkung hin noch zusammen zieht.

Die entoptischen Erscheinungen (Sehempfindungen, welche nicht von der Außenwelt, sondern vom Auge selbst ausgehen) sind zum

Teil schon sehr lange bekannt, namentlich die Mouches volantes, die Dechales schon 1690 beschrieb. Die von Purkinje (1819) angegebene Gefäßschattenfigur rührt davon her, daß die in der Netzhaut verlaufenden Blutgefäße auf die lichtempfindlichen Stellen derselben einen Schatten werfen, der unter bestimmten Verhältnissen wahrgenommen werden kann. Ebenso kann man die in den Gefäßen zirkulierenden Blutkörperchen sehen. Vierordt berechnete die Geschwindigkeit des Blutumlaufes in den Retinalkapillaren und fand dieselben Werte, wie Volkmann und Eduard Weber bei direkten Beobachtungen an anderen Kapillaren. Die entoptischen Pulserscheinungen erklärt Landois auf mechanischem Wege. Unter Druckphosphenen, welche namentlich Helmholtz und Purkinje studiert haben, versteht man Lichterscheinungen, die durch äußeren Druck auf den Augapfel entstehen. Die Eintrittsstelle des Sehnerven fand Landois als einen feurigen Ring, dessen ganze Peripherie nicht immer deutlich wahrzunehmen ist. Die beiden vorgenannten Autoren beschrieben auch den Accommodationsfleck und die Accommodationsphosphene. Nach den Gesetzen der spezifischen Energie reagiert das Auge auf jede äußere Einwirkung durch eine Lichtempfindung, sehr deutlich ist dieselbe, wenn man den galvanischen Strom durch den Kopf schickt; auch diese Erscheinung hat Helmholtz' Aufmerksamkeit erregt. — Schließlich wäre noch zu erwähnen, daß der sogenannte gelbe Fleck der Sitz des Haidingerschen Polarisationsbüschels ist, was Helmholtz dadurch zu erklären versucht, daß die Elemente des gelben Fleckes doppelbrechend sind.

Mit der Erfindung des Augenspiegels waren der Augenheilkunde neue Bahnen gezeigt. Wir werden bei der Geschichte der Augenheilkunde darauf noch zurückkommen müssen. Das von Czermak konstruierte Orthoskop gestattet es, das Auge unter Wasser zu untersuchen, und da das Wasser nahezu denselben Brechungsindex hat wie die brechenden Medien des Auges, so werden dadurch die in der Vorderkammer des Auges gelegenen Teile dem Beobachter so nahe gerückt, als ob die Hornhaut gar nicht vorhanden wäre. Nur mit dem Teile der Netzhaut, welcher die Stäbchen und Zapfen enthält, ist das Sehen möglich (Heinrich

Müller); wo dieselben fehlen, also am Eintritte des Nervus opticus, welche Stelle man deshalb auch den „blinden Fleck“ heißt, ist keine Lichtempfindung. Daß wir diesen Ausfall in unserem Blickfelde nicht wahrnehmen, führt Eduard H. Weber auf einen psychischen Akt zurück, vermittelst dessen wir den fehlenden Teil nach der Wahrscheinlichkeit unbewußt ausfüllen. Da man mit den Zapfen schärfer sieht, wie mit den Stäbchen, so ist das genaueste Sehen mit dem Teile der Netzhaut möglich, die nur Zapfen enthält, nämlich mit der Fovea centralis. Diejenige Stellung des Auges, bei der wir das Bild auf die Fovea centralis fallen lassen, heißen wir direktes Sehen, wobei eine gerade Linie von der Fovea zum Objekt gezogen werden kann, die sogenannte Sehachse. Fallen dagegen die Sehstrahlen auf periphere Teile der Netzhaut, dann sprechen wir von indirektem Sehen. Das von Auber und Förster erfundene Perimeter setzt uns in die Lage, zu untersuchen, wie groß der Umfang der lichtempfindlichen Teile der Netzhaut ist. Es ist diese Methode um so wichtiger, als in Krankheitszuständen das Sehfeld eingeschränkt wird (sowohl konzentrisch als excentrisch) und auch die verschiedenen Farben haben eine bestimmte Ausdehnung, innerhalb deren sie empfunden werden. — Wie empfindlich übrigens die Netzhaut ist, beweist die Thatsache, daß schon ein elektrischer Funke in der Dauer von 0,0000008 Sekunden wahrgenommen wird. Nach längerem Sehen tritt eine Ermüdung ein, welche nach Aubert im Centrum rascher auftritt als an der Peripherie.

Was den berühmten Sehpurpur oder Netzhautpurpur betrifft, so ist dieses ein den Außengliedern der Stäbchen und Zapfen aufgelagerter Farbstoff (Boll), auf dem sich durch längere Beleuchtung Bilder erzeugen lassen, die erst nach einiger Zeit wieder verschwinden, so daß der Vergleich mit einer photographischen Platte nicht von der Hand gewiesen werden kann. Die weiteren Schlüsse, die von einzelnen gezogen wurden, daß der letzte Gesichtseindruck eines Ermordeten haften bleibt, also unter gewissen Umständen der Mörder aus dem Auge seines Opfers herausphotographiert werden kann, sind Utopien; endlich ist noch zu erwähnen, daß Engelmann und Gradenigo gefunden haben, daß die Stäbchen

und Zapfen Bewegungen ausführen, die auf retinomotorische Fasern des Nervus opticus schließen lassen.

Daß die Empfindung der Farben von den Schwingungen des Lichtäthers abhängt, wußte man schon im 17. Jahrhundert. Man unterscheidet die einfachen Farben des Spektrums und die Komplementärfarben, die gemischt Weiß ergeben. Um die Farbenempfindung zu erklären, nahmen Thomas Young (1807) und Helmholtz (1852) an, daß in der Netzhaut drei verschiedene Elemente vorhanden sind, deren jeweilige Reizung rot, grün oder violett empfinden läßt. Ewald Hering stellte den Satz auf, daß die Gesichtsempfindung der Ausdruck des Stoffwechsels in der Sehsubstanz ist. Dieselbe wird durch den Sehakt zersetzt (dissimiliert), und ergänzt sich später wieder (sie assimiliert). Es giebt drei verschiedene Bestandteile der Sehsubstanz: die schwarz-weiß, die blau-gelb und die rot-grün empfindende. Die Farbenblindheit erklärt sich nach der Heringschen Theorie als ein Ausfall der entsprechenden Substanz. Der Ausdruck Farbenblindheit (Dischromatopsie) stammt von Brewster, der Zustand selbst wurde zuerst (1794) von Dalton beschrieben. Die Untersuchungen mit dem Perimeter haben ergeben, daß nur in der Mitte des Gesichtsfeldes deutliche Farbenempfindung vorhanden ist, dann folgt eine Zone, in der nur Blau und Gelb empfunden wird und schließlich kommt ein Kreis, in dem auch der Normale vollständig farbenblind ist. Holmgreen war der erste, der die Aufmerksamkeit der Behörden auf die Farbenblindheit lenkte und ein einfaches Verfahren angab, was um so wichtiger ist, als namentlich bei dem Dienste der Eisenbahn von einer richtigen Unterscheidung der farbigen Signallichter die Sicherheit des ganzen Dienstes abhängig ist.

Wie jeder nervöse Endapparat, so ermüdet auch die Retina. Fällt auf dieselbe ein Lichtreiz, so bleibt die Empfindung noch einige Zeit bestehen, auch wenn die Lichtquelle erloschen ist. Man heißt dieses das positive Nachbild. Bei schwachen Nervenendapparaten in den Augen kann es vorkommen, daß die Nachbilder sehr lange andauern, denn das Auge erholt sich in diesen Fällen langsam; so erzählt Goethe von Büsch, der ein Bild fast eine Viertelstunde als Nachbild sah. Schwingt man eine feurige

Kohle rasch im Kreise herum, so hat man durch die Nachbilder die Empfindung eines feurigen Kreises. Das Phänakistoskop von Plateau und das Stroboskop von Stampfer benutzen die Nachbilder in einer sinnreichen Weise, um aus einer Reihe von Bildern, welche eine fortlaufende Bewegung schildern, dieselbe so zu zeigen, wie wenn sie sich wirklich vor den Augen des Zuschauers abspielte.

Das negative Nachbild zeigt die hellen Stellen des Objektes dunkel, die farbigen in der Kontrastfarbe und erscheint dann, wenn die Einwirkung auf die Netzhaut eine intensivere war; man studiert dieselben am besten mit dem Nörrenbergschen Apparat, der auf der Wirkung der Komplementärfarben beruht. Vintschgau hat berechnet, daß die Netzhaut nur $^1/_3$ Sekunde beleuchtet zu sein braucht, um ein Nachbild zu erzielen.

Mit den schwierigen Fragen der Augenbewegungen haben sich besonders Helmholtz, Donders und Hering beschäftigt. Alle Bewegungen drehen sich um den Drehpunkt, der ungefähr 11 mm hinter der Hornhaut auf der Sehachse liegt. Rüte hat ein Modell konstruiert, mit dem man die Augenbewegungen nachahmen kann (Ophthalmotrop). Da wir nur solche Gegenstände einfach sehen, deren Strahlen auf identische Stellen der Netzhaut fallen, und von Gegenständen, die das nicht thun, Doppelbilder erhalten, so müßten eigentlich diejenigen Menschen, welche von Geburt auf schielen, immer Doppelbilder haben. Daß dies nicht der Fall ist, erklären die Forscher dadurch, daß bei Schielenden die identischen Punkte anders geordnet sind. Die äußerst schwierigen Verhältnisse des Horopters (Sehkreises) wurden von Helmholtz und Hering behandelt, die sich auch mit der Stellung der Doppelbilder eingehend beschäftigten. Das körperliche Sehen kommt dadurch zu stande, daß wir mit den beiden Augen verschiedene Bilder entwerfen; dafür fand Landois die Erklärung: „Beim Sehen mit den beiden Augen verlegen wir konstant den Ort der einfachen Bildpunkte in der Richtung der Sehaxen dorthin, wo sich beide schneiden.“ Andererseits meint er aber auch, daß der Mensch unwillkürlich mit den Augen einen betrachteten Gegenstand abtastet, und aus diesem Innervationsgefühl der Muskeln das Körperliche konstruiert.

Das beste Instrument, mit dem wir geeignet gezeichnete Bilder körperlich sehen können, ist das Stereoskop, welches von Wheastone (1838) erfunden und von Brewster (1843) verbessert wurde. Betrachten wir eine Landschaft, so erscheinen uns die entferntesten Teile flächenhaft, dies kann durch das von Helmholtz angegebene Telestereoskop verbessert werden. Das von Wheastone (1852) konstruierte Pseudoskop verwechselt die den beiden Augen zugehörigen Bilder, so daß wir z. B. eine Kugel hohl sehen. Wie groß wir die einzelnen Gegenstände sehen, das hängt von der Größe der Netzhautbilder ab, die sie hervorrufen, die Entfernung schätzen wir nach der Größe des Gesichtswinkels, der um so größer ist, je näher uns der beobachtete Gegenstand ist. —

Um auf die Akustik überzugehen, müssen wir zuerst auf die Forschungen im Gebiete der Auskultation und Perkussion verweisen. Was die Gehörsempfindungen betrifft, so wissen wir, daß die Töne durch die periodische Bewegung schwingender, elastischer Körper entstehen, wogegen Geräusche dadurch hervorgebracht werden, daß die Bewegungen der schwingenden Körper nicht periodisch sind. Früher nahm man an (Scheibler, 1834), daß das a 440 Schwingungen in einer Sekunde hat, seit dem Jahre 1885 hat man allgemein die Stimmung für a auf 435 herabgesetzt. Preyer fand, daß wir einerseits Töne mit 16 Schwingungen und andererseits solche mit 40960 noch hören können; das Gehörvermögen des normalen Menschen beträgt $11^1/_2$ Oktaven. — Da die Stimmgabeln im Gegensatz zu den musikalischen Instrumenten keine Obertöne haben, so bezeichnete Helmholtz die einfachen Schallschwingungen als „Töne", die von Obertönen begleiteten als „Klänge". Die Töne zeigen ein gleichmäßiges An- und Abschwellen der Oszillationen, die Klänge dagegen je nach der Stärke ihrer Obertöne ein charakteristisches An- und Abschwellen der Schwingungskurve (Euler), worauf die Klangfarbe beruht. Jeder Vokal hat seine bestimmte Schwingungskurve, die durch den Edisonschen Phonographen reproduziert und durch den von Hensen erdachten Phonautographen gezeichnet werden kann.

Wie beim Auge, so beobachtet man auch beim Ohre Nachempfindungen und Ermüdungen für bestimmte Töne. Diese Ver-

hältnisse wurden namentlich von Urbantschitsch und Preyer untersucht. Noch unaufgeklärt ist die sogenannte audition colorée, die darin besteht, daß man bei der Wahrnehmung bestimmter Töne ganz bestimmte Gesichtsempfindungen hat, also z. B. bei einem fixierten Tone plötzlich rot oder grün sieht. — Das elektrische Verhalten des nervus acusticus wurde von Brenner in einer „akustischen Normalformel" ausgedrückt: das Ohr nimmt beim Kathodenschluß eine Gehörswahrnehmung wahr, die bei der Anodenöffnung auch vorhanden, aber geringer ist. Nach dem Pflügerschen Gesetz erzeugt die Kathodenschließung Klingen, die Anodenöffnung ein tiefes Sausen, welche Reaktion auch bei völliger Taubheit erhalten bleiben kann.

Zerschneidet man die Bogengänge des Labyrinths, so tritt nach den Untersuchungen von Flourens keine Schwerhörigkeit, wohl aber ein charakteristischer, auf Störungen des Gleichgewichts beruhender Schwindel auf, wobei besonders die in der Richtung der verletzten Seite pendelnden Kopfbewegungen auffallen. Breuer fand diese Gleichgewichtsstörungen auch bei mechanischer oder thermischer Beeinflussung der Bogengänge, und Landois sah sie auftreten, wenn man dieselben mit Kochsalzlösung bestreicht. So kam Goltz darauf, die Labyrinthbogengänge als ein Sinneswerkzeug für die Gleichgewichtsstellung des Kopfes anzusehen, und Mach meinte sogar, die Wahrnehmung der Kopfbewegung hinge von der Unverletztheit der Bogengänge ab. Jedenfalls sind sie ein Sinneswerkzeug, dessen Zerstörung heftigen Schwindel nach sich zieht. Nach James können Taubstumme nicht schwindlig werden (?). Tiere mit ganz einfachem Gehörorgan, das nur aus einem Bläschen besteht, an dessen Wand sich der nervus acusticus ausbreitet (Medusen, Ringelwürmer), haben im Innern des Bläschens einen oder mehrere Otolithen, die je nach der Körperhaltung ihre Lage verändern und so das Gleichgewicht regulieren (Engelmann). Wegen der ihnen damit zugemuteten Funktionen schlug Verworn den Namen Statolithen vor. Die Theorie von der Wichtigkeit des Bogenganges des Labyrinthes für die Schwindellosigkeit wird bestätigt durch die sogenannte Menièresche Krankheit, die mit Schwindel und Erbrechen einhergehend auf einer Verletzung des Labyrinthes beruht.

Wir haben aber auch Schwindelzustände, die auf Erkrankungen des Magens beruhen (Magenschwindel von Trousseau) oder des Darmes (Leube) oder des Kehlkopfes (Charcot) oder endlich der Urethra (Erlenmeyer), ganz zu schweigen von denjenigen Gleichgewichtsstörungen, welche durch Zirkulationsstörungen im Gehirn, durch Störungen der Herzthätigkeit, sogar durch einfache Blutarmut hervorgerufen werden. —

Zur Untersuchung der Stimmorgane bedient man sich nach den grundlegenden Arbeiten von Türck und Czermak des Kehlkopfspiegels (Laryngoskop). Schon im Jahre 1807 beschrieb Bozzini eine Methode, innere Körperhöhlen mit Hilfe von Spiegeln zu betrachten, es ist aber anzunehmen, daß er die Glottis nicht gesehen hat. Caignac de Latour (1825), Senn (1827) und Babington (1829) stellten ähnliche Untersuchungen an, hatten aber kein brauchbares Resultat, ebensowenig, wie andere Forscher auf dem gleichen Gebiete: Trousseau, Bellocq, Baumès, Liston u. a. Erst der Sänger Manuel Garcia (1855) konnte an sich und an Anderen die Bewegungen der Stimmbänder beobachten, aber seine Schrift über die physiologischen Beobachtungen der menschlichen Stimme fand bei den Ärzten keinen Anklang. Von Bedeutung waren erst die Studien von Türck und namentlich die von Czermak, der auch der Vater der Rhinoskopie ist, verbreiteten die Laryngoskopie in der ärztlichen Welt, nachdem Czermak auf großen Reisen sein Verfahren demonstriert hatte. Die erste Heimat wurde der neuen Methode in Wien gewährt, wo sich ihrer namentlich Störk annahm. — Nachdem v. Bruns 1862 als der erste einen Kehlkopfpolypen ohne Öffnung der Luftröhre nur mit Hilfe des Spiegels entfernt hatte, wurde das Verfahren Gemeingut der ärztlichen Welt. — Um die Größe der Bilder zu messen, hat man auf dem Spiegel einen Maßstab eingeschnitten. Später haben noch Nitze und Semon dem Apparate eine elektrische Lichtquelle gegeben, Oertel führte eine schnelle intermittierende Beleuchtung durch das Stroboskop ein und konnte damit auch die Bewegungen der Stimmbänder verfolgen, und Ziemßen verdanken wir die Methode, lange Elektroden in den Kehlkopf einzuführen und damit die einzelnen Muskelgruppen

direkt zu reizen. Zu Studienzwecken erfanden Oertel und Isenschmid ein Phantom, an dem die Schüler leicht die nötigen Handgriffe erlernen können.

Die physiologische Chemie gehört der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts an und konnte sich erst dann entwickeln, als die Chemie durch die bahnbrechenden Arbeiten von Liebig und Berzelius, Davy, Gay-Lussac, Woehler, Bunsen, Lothar v. Meyer, Victor Meyer und Kirchhoff den Medizinern die Waffen geschärft hatte.

Jons Jakob Berzelius (1779—1848), einer der größten Naturforscher seiner Zeit, praktizierte einige Jahre als Arzt, wurde aber durch seine Ernennung zum Professor der Pharmacie in Stockholm auf sein eigentliches Gebiet gebracht, auf dem er sich unsterbliche Verdienste erwarb. Seine Untersuchungen über die Gewebe und Säfte des Tierkörpers (1808) sind zum Teil pfadführend für die späteren chemisch-physiologischen Arbeiten. Sein Schüler Friedrich Woehler (1800—1882) entdeckte bei seinen Experimenten mit Cyansäure die Darstellung des Harnstoffes aus cyansaurem Ammoniak (1828) und gab damit das erste Beispiel, eine organische Substanz aus anorganischen Stoffen auf chemischem Wege darzustellen. Nachdem es einmal gelungen war, den durch den tierischen Lebensprozeß erzeugten Harnstoff auf synthetischem Wege zu gewinnen, war der Schleier, hinter dem sich die organische Chemie verborgen hatte, gelüftet und die Erklärung der lebenswichtigen Vorgänge näher gerückt. Der Harnstoff, das Endprodukt der Zersetzung des Eiweißes im Tierkörper, wurde von Fourcroy und Vaucquelin (1799) zum ersten Male rein dargestellt. Nachdem Woehler denselben synthetisch gewonnen hatte, hatte er den Beweis geliefert, daß ein im Haushalt des Körpers wichtiger Stoff auch außerhalb desselben gebildet werden kann, und damit war der dunklen Lehre von der Lebenskraft der Todesstoß versetzt. Die von Scheele 1776 entdeckte Harnsäure galt lange Zeit als ein Mittelprodukt der Zersetzung der Eiweißkörper in Harnstoff, spätere Untersuchungen haben jedoch ergeben, daß die Quelle der Harnsäure wahrscheinlich das Nuclein ist.

Von hohem Werte sind die Arbeiten von Tiedemann und

Gmelin „Über die Verdauung", und die chemisch-physiologischen Studien von Friedrich L. Hünefeld (1799—1882). Seine „Physiologische Chemie des menschlichen Organismus, zur Beförderung der Physiologie und Medizin" schrieb er schon mit 26 Jahren. 1840 erschien von ihm eine Schrift, welche preisgekrönt wurde: „Der Chemismus in der tierischen Organisation". Außerdem bewundern wir den reichen Inhalt seiner gerichtlich-medizinischen Arbeiten, namentlich über den Nachweis der Gifte organischer und anorganischer Natur im tierischen Körper. — Auf demselben Gebiete begegnen wir den Arbeiten von Claas Mulder (1796—1867): „Vergiftkundige tafelen. Een overzigt van de Toevallen, behandeling en ontdekking der onderscheidene vergiften" (1830).

Justus Freiherr von Liebig (1803—1873), ein Schüler Gay-Lussacs, machte das erste von ihm ins Leben gerufene chemische Laboratorium in Gießen zu einem Sammelplatze aller Wißbegierigen und trennte die Chemie von der Pharmacie, mit der sie bis dahin verbunden gewesen war. Er war ein vorzüglicher Experimentator und legte in seinen zwei Büchern: „Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie" (1840) und „Die Tierchemie oder die organische Chemie in ihrer Anwendung auf die Physiologie und Pathologie" den Grund zu seinem Weltrufe. In den genannten Werken behandelte er namentlich die Gesetze des Stoffwechsels, ging aber etwas zu weit und wollte die Medizin von der Chemie aus reformieren. Durch seine „chemischen Briefe" machte er seine Wissenschaft populär.

Hatte durch Liebig die Chemie sich etwas zu viel angemaßt, so wurde dies durch Karl G. Lehmann (1812—1863) wieder rektifiziert. In der Einleitung zu seinem „Lehrbuch der physiologischen Chemie" präzisiert er den Standpunkt seiner Zeit in scharfer Weise: „Wie man vor nicht allzu langer Zeit noch Ursache hatte, die junge Disziplin vor mannigfachen Eingriffen zu schützen und gegen die ungünstigen Urteile, die frühere Irrtümer in ihrer Anwendung und mancherlei Mißgriffe in ihrer Durchführung hervorgerufen hatten, möglichst zu verteidigen, so ist man

heute auf dem Punkte, ihr das Vertrauen wieder zu entziehen, welches man ihr in so reichem Maße geschenkt hatte. Es ist nämlich unter den vielen Physiologen und Ärzten die Begeisterung für die organische Chemie in einen Fanatismus übergegangen, der immer, finde er auch für die beste Sache statt, hundert Wahrheiten zertritt, um höchstens eine aufrecht zu erhalten." — Lehrbücher der physiologischen Chemie verdanken wir noch Richard F. Marchand (1813—1850), Joh. J. Scherer (1814—1869), Eugen v. Gorup-Besanez (1817—1878), der namentlich die Chemie der Galle bearbeitete, und endlich Felix Hoppe-Seyler (1825—1895) mit seinen epochemachenden Untersuchungen über den Blutfarbstoff. Er zeigte die Bedeutung des Hämoglobins und entdeckte das Hämochromogen, sowie die Beziehungen der roten Blutkörperchen zu den Gallenfarbstoffen. Ihm verdanken wir den Nachweis des Nucleins und das genauere Studium der Chemie der Zelle, sowie die Begründung der Zeitschrift für physiologische Chemie. Die Chemie des Harnes und seiner normalen und krankhaften Bestandteile bearbeitete Johann Florian Heller (1813—1871). Sein Name ist heute noch mit einer Reihe von Untersuchungsmethoden in der Harnanalyse verbunden. Er begründete ein „Archiv für physiologische und pathologische Chemie und Mikroskopie", welches aber schon nach einigen Jahren wieder einging; auf ihn ist der Nachweis von Eiweiß im Urin durch Salpetersäure und von Blutfarbstoff durch Kalilauge zurückzuführen; 1845 entdeckte er die Urostealithsteine und gab 1860 ein Werk heraus, welches die Harnsteine und deren chemische Zusammensetzung mit Rücksicht auf die Diagnostik und Behandlung der Nieren- und Blasenkrankheiten behandelt.

Zu erwähnen sind an dieser Stelle noch Hermann Fehling (1811—1885), welcher die nach ihm genannte Lösung zur Bestimmung des Zuckers komponierte, und Paul Schützenberger (1829—1897), der sich auf dem Gebiete der Gärungschemie hervorgethan hat. —

Wiederholen wir in kurzen Worten, was die physiologische Chemie an Fortschritten aufzuweisen hat, so sehen wir, daß sie besonders die Ernährungslehre und den Stoffwechsel gefördert hat,

indem der chemische Charakter der einzelnen Drüsensekrete des tierischen Körpers aufs genaueste studiert wurde und das wechselseitige Verhältnis derselben untereinander. Ferner wurde das Blut, die Milch und die Lymphe erforscht, ebenso der Schleim und der Schweiß, das Sperma nicht minder wie die Ovula. Eine Reihe von Beobachtern beschäftigte sich mit der chemischen Natur der Endprodukte des Stoffwechsels (Urin und Fäces) und zeigte, aus Veränderungen derselben auf die Krankheiten des Körpers Schlüsse ziehen zu können. Gerade die Geschichte der Physiologie würde Bände füllen, wenn man allen gerecht werden wollte, welche in diesem großen Wissenszweig mitgearbeitet haben; wir mußten uns infolgedessen darauf beschränken, nur das Allerwichtigste anzugeben, um die anderen Fächer, deren noch viele der Besprechung harren, nicht verkürzen zu müssen. —

Nicht zu vergessen ist aber eine Entdeckung, die unsere Kenntnisse wesentlich erweitert, nämlich die von Bunsen und Kirchhoff begründete Spektralanalyse (1860). Vermittelst derselben ist es möglich, gewisse chemische Stoffe, auch wenn sie nur in Spuren vorhanden sind, an den eigentümlichen Linien zu erkennen, die durch dieselben in das bekannte Spektrum hineingezeichnet werden. Man hat auf diese Weise nicht nur neue Elemente, wie das Caesium und Rubidium gefunden, sondern auch einen Anhaltspunkt für die Zusammensetzung der Sonne, des Mondes und anderer Himmelskörper erhalten, und schließlich kann man mit Hilfe der Spektralanalyse wichtige Farbstoffe des Pflanzen- und Tierreiches selbst in den geringsten Mengen nachweisen, was besonders in gerichtlich-medizinischer Hinsicht (Nachweis von Blut 2c.) von höchstem Werte ist. Für medizinische Zwecke ist es nicht immer nötig, den großen von Bunsen und Kirchhoff angegebenen Apparat zu benutzen, man kommt vielmehr auch mit einem von Browning angegebenen einfachen Taschenapparat aus. Schließlich genügt ein einfaches Spektroskop (Maschek) ohne Linsen, wenn man sich erst einige Übung im Untersuchen angeeignet hat.

Zu denjenigen Errungenschaften, welche, auf physiologisch-chemischem Boden erwachsen, die Medizin umgestalten sollten, gehört auch die Lehre von der Gärung. Der alte Glaube, daß es sich

bei der Gärung um eine generatio aequivoca handelt, war von denkenden Forschern schon im 18. Jahrhundert angezweifelt worden. Der erste, der die Gärung als einen chemisch-mechanischen Akt auffaßte, war Thomas Willis; Berzelius und Liebig bauten die Lehre weiter aus, Thénard sprach die Vermutung aus, daß die von Leeuwenhoek schon gesehenen Krystalle in der Hefe pflanzlicher Natur seien, und endlich gelang es Theodor Schwann (1810—1882), diese Vermutung zu beweisen und namentlich experimentell zu stützen. Schwann ist nicht der Entdecker der tierischen Zelle, wie vielfach angenommen wurde, aber er begründete die Zellenlehre. So führte er den Nachweis, daß die tierischen und pflanzlichen Zellen morphologisch und physiologisch verglichen werden können, und daß der tierische Organismus vollständig aus Zellen zusammengesetzt ist. — Die Gegner Schwanns stellten die Behauptung auf, daß die Gärungspilze sich nur ganz zufällig in gärenden Flüssigkeiten finden und mit der Fermentation gar nichts zu thun haben. Dieser Einwand konnte dadurch leicht entkräftigt werden, daß man eine gärungsfähige Flüssigkeit durch geeignete Vorkehrungen von der atmosphärischen Luft abschloß oder die zutretende Luft durch vorheriges Ausglühen steril machte. Es blieb nur noch die Frage zu entscheiden, ob die gärungserregende Wirkung eine chemische (Liebig) oder eine physiologische, parasitäre (Schwann) ist, und hier gab Pasteur die Antwort, indem er nachweisen konnte, daß man zwei Formen von Gärungserregern zu unterscheiden hat: geformte, organisierte, deren Wirkung eine physiologische ist, und ungeformte, nicht organisierte tierische oder pflanzliche Stoffe, die eine chemische Wirkung haben (Enzyme). — Wir müssen die Besprechung der Physiologie hier abbrechen, weil wir bereits die Grenze der Bakteriologie erreicht haben.

Fünftes Kapitel.

Bakteriologie.

Wenn auch die Bakteriologie eine der jüngsten Disziplinen der medizinischen Wissenschaft ist oder besser gesagt nicht nur die Medizin, sondern mehr noch die Zoologie und Botanik bei ihr Pate gestanden haben, so ist es doch nötig, sie vor den Hauptfächern der Medizin zu besprechen, weil diese mit ihr die engste Gemeinschaft haben und vielfach von ihr abhängig sind. Wir haben zuerst des großen Franzosen zu gedenken, dem wir die Behandlung der Hundswut danken, jener schrecklichen Seuche, gegen welche bis zu den Pasteurschen Forschungen die Therapie ohnmächtig war.

Louis Pasteur (1822—1895), in kleinen Verhältnissen geboren, erhielt schon mit 26 Jahren eine Professur zu Dijon und kam mit 35 Jahren als Direktor der Normalschule nach Paris. Schon damals veröffentlichte er Arbeiten über die Gärungsvorgänge und bewies, daß die Gärung oder Fäulnis durch andere Organismen oder durch spezifische Fermente bedingt ist, bei deren Fernhaltung eine an sich keimfreie Lösung auch dauernd keimfrei bleibt. Damit war der alte Glaube von der Urzeugung über den Haufen geworfen. Er bestimmte die Höhe der zur Abtötung der einzelnen Pilzformen nötigen Hitze und wies nach, daß es Pilze giebt, die zum Leben keinen freien Sauerstoff gebrauchen, sondern denselben durch Abspaltung aus sauerstoffreichen Kohlenstoffverbindungen assimilieren. Seine Studien brachten ihn vielfach mit Fragen des praktischen Lebens in Berührung; so ist es zu erklären, daß er das Pasteurisieren des Weines erfand und die

Heilmittel für die Fleckenkrankheit der Seidenraupen angeben konnte. Für diese rein praktischen Arbeiten setzte ihm die Nationalversammlung vom Jahre 1874 ab eine lebenslängliche jährliche Pension von 12000 Franks aus. Am bekanntesten in der weiten Öffentlichkeit wurde Pasteur durch seine Schutzimpfungen. Durch Robert Koch angeregt, begann er bei verschiedenen Krankheiten: der Hühnercholera, dem Schweinerotlauf, dem Milzbrand und endlich bei der Hundswut Kulturen einzuimpfen, die durch verschiedene Überimpfungen schon abgeschwächt waren und suchte dadurch eine Unempfänglichkeit für das ursprüngliche, heftige Gift zu erzeugen. Diese Versuche wurden namentlich in dem seit 1889 bestehenden „Institut Pasteur" durchgeführt, zu welchem bald die von wütenden Tieren Gebissenen der ganzen gebildeten Welt strömten, so daß auch an anderen Orten ähnliche Institute errichtet wurden. —

Wollen wir hier die Entwickelung der Lehre von der Lyssa (Hundswut) kurz skizzieren. Trotz zahlreicher Veröffentlichungen waren unsere Kenntnisse von der Hundswut bis zum Ende der 70er Jahre minimale. Was man im allgemeinen zu wissen glaubte, läßt sich in wenigen Sätzen zusammenfassen. Die pathologische Anatomie ergab keine Anhaltspunkte; während man an die Kontagiosität des Speichels glaubte, nahm man an, daß die Wut der Pflanzenfresser nicht übertragen würde. Größere Wunden hielt man für gefährlicher als kleine und sah auch, daß der einfache Biß nicht wutkranker Tiere die Wut hervorrufen konnte. Einzelne schlossen sich Lorinser an, welcher die Lyssa für eine durch die Angst vor der Krankheit entstandene Psychose hielt, andere sprachen von einem Tetanus der Speiseröhre. Wir sehen, daß es in dem Wirrwarr von Ansichten Pasteur nicht leicht gemacht war, den rechten Weg zu finden. Anfänglich war Pasteur noch von der Ansicht durchdrungen, daß er einen bestimmten Wutmikroben demonstrieren könne; so zeigte er in seiner ersten Arbeit einen später als Pneumoniecoccus identifizierten Diplococcus, den er im Speichel eines an der Wut gestorbenen Kindes nachgewiesen hatte und der, auf Kaninchen geimpft, eine rasch tödlich verlaufende Krankheit erzeugt hatte, und auch später noch forschte er lange im Blute und in den Nerven der Hunds-

wutkranken nach dem Wutmikroben. Er wurde dadurch auf den Gedanken gebracht, in den Nerven zu suchen, weil die Einspritzung von Gehirnemulsion und Ventrikelsaft ebenso Wut erzeugte, wie die Einspritzung von Speichel. Dabei kam er zu dem sicheren Resultate, daß bei Hunden ausnahmslos die Wut nach ein bis zwei Wochen auftrat, wenn man ihnen die Nervensubstanz wutkranker Tiere durch eine Trepanationswunde auf die Gehirnoberfläche brachte.

Im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen konstatierte nun Pasteur, daß die Wutformen der verschiedenen Tierspezies identisch sind, daß man das Virus konservieren kann, daß die Einbringung desselben in die Blutbahn „stille, paralytische Wut“ erzeugt, sowie endlich, daß Tiere, die durch die Impfung von den Anfangssymptomen der Wut befallen worden sind und dann gesund wurden, immun geworden waren, wogegen solche, die keine Erkrankungssymptome aufzeigten, sich nicht als immun herausstellten. Damit war der Weg gegeben, durch ein System der Einbringung des Wutgiftes in einer Form, welche dem Organismus keinen Schaden brachte, den Ausbruch der Wut zu verhindern. Zu gleicher Zeit wies Pasteur nach, daß das durch verschiedene Tierspezies hindurchgeleitete Virus abgeschwächt oder auch verstärkt werden kann. — Eine der folgereichsten Entdeckungen war die Darstellung des „Virus fixe“, welches mittels Durchleitung durch zahlreiche Kaninchen so verstärkt worden war, daß Impfungen mit demselben regelmäßig und sicher nach 8 Tagen die Wut hervorriefen. Die von Pasteur daraufhin vorgeschlagene und auch durchgeführte Immunisierung wurde nun in der Weise vorgenommen, daß man zuerst Affen mit Hundevirus infizierte, das Virus durch Fortleitung durch Affen, Kaninchen und Hunde abschwächte und endlich mit schwachem, dann mit stärkerem und schließlich mit Virus fixe Hunde impfte, die dadurch völlig immun geworden waren. Mit diesen Erfahrungen war die eigentliche Immunisierung gegen Hundswut gegeben, es erübrigte nur noch, da man doch nicht alle Menschen immunisieren konnte, ein Verfahren zu ersinnen, welches die Folgen des Bisses eines wutkranken Hundes aus der Welt schaffen konnte.

Dazu benutzte Pasteur eine Emulsion des Rückenmarkes der

durch Virus fixe getöteten Kaninchen; es gelang durch successive Injektionen dieser Emulsion auch Hunde, welche gebissen worden waren, vor dem Ausbruch der Wut zu schützen. Das erste Experiment am lebenden Menschen machte Pasteur an einem neunjährigen Knaben, welcher zahlreiche tiefe Bißwunden aufwies und bei dem thatsächlich der Ausbruch der Wut hintangehalten wurde, wie dieses auch bei mehreren anderen, kurz darnach ähnlich behandelten, Fällen gelang. Bald aber zeigte sich einerseits, daß die früher Behandelten zum Teil doch nachträglich von der Wut ergriffen wurden, oder daß die Impfung überhaupt keinen Schutz verlieh, und die Gegner hatten allen Grund, an der Zuverlässigkeit der Methode und der Deduktion Pasteurs zu zweifeln. Aber es stellte sich heraus, daß die Methode an sich keinen Fehler hatte, daß nur die Art der Handhabung durch die Erfahrung noch verbessert werden mußte. Pasteur führte das Traitement intensiv ein, indem er die gebissenen Personen nach der Art ihrer Wunden verschieden behandelte. Bei solchen, die schwere Bißwunden, namentlich von Wölfen, hatten, wurden täglich 5—6 Injektionen von immer stärker werdendem Virus gemacht, und nach einigen Tagen wurde sogar das nur einen Tag getrocknete, also stärkste, oder das reine Virus eingespritzt, wodurch es dann auch gelang, diejenigen zu retten, welche von Anfang an die schwersten Bedenken erregt hatten.

Die Statistik hatte vor den Impfungen Pasteurs gezeigt, daß nach Hundebissen 5—20 % Todesfälle durch Wut sich ereigneten, nach den Impfungen sanken die Todesfälle auf 1—$1^1/_2$ % herunter. Aber die Erfahrung hatte gelehrt, daß die Schutzwirkung der Impfung nicht sofort auftritt, sondern daß es etwa 14 Tage dauert, bis der Organismus durch die Immunisierungsinjektionen die Kraft erhalten hat, mit dem durch den verdächtigen Biß in den Körper gelangten Gift fertig zu werden. Da nun die Gebissenen nicht immer sofort der rechten Behandlung übergeben werden, und die Inkubationszeit bei Kopfwunden und besonders bei Kindern eine recht kurze ist, so waren eben alle diese früher zum Ausbruch kommenden Fälle rettungslos verloren. Man mußte also ein Heilmittel finden, welches direkt wirkt und nicht einer



Louis Pasteur

längeren Vorbereitung im Organismus bedarf, um seine Heilkraft zu entfalten. Dies entdeckte V. Babes (1889), der im Blute der gegen Hundswut immunen Tiere das Lyssa-Serum fand und damit zum erstenmale in bewußter Weise ein Heilserum gegen eine Infektionskrankheit darstellte. Er infizierte Hunde durch Trepanation und rettete sie wieder, indem er ihnen größere Mengen des Blutes stark immunisierter Hunde einspritzte. Auf diese Weise gelang es, die Sterblichkeit nach Wolfsbissen, die Pasteur von 60—80% nur auf 20% herunterdrücken konnte, auf 5% zu vermindern. Bei dieser Gelegenheit sah Babes, daß auch solche Hunde zum Teil gerettet werden konnten, denen man die Nervensubstanz normaler Tiere eingeimpft hatte. Es war also damit eine Art von Organotherapie gegeben, welche vielleicht eine Aussicht hat, aber noch nicht genügend nachgeprüft worden ist. Die zahlreichen Versuche, den Träger der Wut, den Hundswutmikroben, zu finden, sind bis heute nicht erfolgreich gewesen; man hat zwar Granulationen gefunden, welche sich durch Anilin färben lassen, aber eine Fortzüchtung derselben auf geeignetem Nährboden und eine Gewinnung der allein Erfolg versprechenden Toxine ist noch nicht gelungen. Babes nimmt an, daß es sich um polymorphe, in ihrer äußeren Form wenig charakterisierte Parasiten handelt, deren Auffindung deshalb eben mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Sind die neuen Methoden der Hundswutbehandlung auch noch nicht einwandsfrei, so hat die Wissenschaft doch auch auf diesem Gebiete Fortschritte zu verzeichnen, auf die sie stolz sein kann.

Es ist schon früher erwähnt worden, daß Pasteurs Forschungen einen Mann wie Lister bestimmten, die Gesetze seiner antiseptischen Wundbehandlung zu ersinnen und damit der Menschheit einen unermeßlichen Dienst zu leisten. Wir haben auch gehört, daß Pasteur andererseits wieder vielfach von Koch angeregt wurde, und es ist daher wohl berechtigt, hier die Entwickelung der Bakteriologie näher zu verfolgen.

Der Erste, welcher eine Ahnung davon hatte, daß es bei den Fäulnisvorgängen Legionen von unserem Auge unsichtbaren Lebewesen giebt, welche ihr Zerstörungswerk vollenden, war der Jesuitenpater Athanasius Kircher mit den von ihm durch ein sehr ein-

faches Mikroskop gefundenen Würmern, die er im faulen Fleisch, in der Milch, im Käse, im Essig konstatierte. Er erwartete, auch im Blute und Eiter der an Bubonenpest Erkrankten seine Würmer zu finden, und sah in den Blut- und Eiter-Körperchen solche, denen er die Entstehung der Pest zuschrieb. Die damalige Entdeckung rief allgemeines Aufsehen wach, aber erst Antony v. Leeuwenhoek in Delft (1632—1723) konstruierte sich selbst bessere Mikroskope, mit denen er ganz staunenswerte Entdeckungen machte. 1675 sah er zum ersten Male in verschiedenen Flüssigkeiten die sogenannten Infusionstierchen, später die Samentierchen. Die Zeichnungen, die er von den beobachteten Tierchen anfertigte, und seine Beschreibungen der Bewegungen derselben lassen keinen Zweifel übrig, daß er mit scharfem Blicke das gesehen hatte, was wir heutzutage unter dem Namen Bakterien zusammenfassen. Rasch wurde in aller Welt bekannt, was Leeuwenhoek gesehen hatte, es wurde von Befugten und Unbefugten nachgeprüft, und um das Jahr 1720 herum suchte man, wie das ja später auch wieder eingetreten ist, alle Krankheiten auf den Einfluß dieser „Würmer“ zurückzuführen, so daß schon 1726 die Richtung durch ein satyrisch gehaltenes Buch an den Pranger gestellt werden mußte. In späterer Zeit wollte besonders Marcus Antonius Plenciz (1705—1786) das Wesen des Contagium animatum erklären, er konnte aber nicht durchdringen, und noch im Jahre 1820 schrieb Ozanam in seiner Geschichte der ansteckenden Krankheiten, daß er mit den abgeschmackten Hypothesen der tierischen Ansteckungsstoffe keine Zeit verlieren wolle. Der Erste, welcher die bei der Leichtigkeit der Untersuchung von zahlreichen Forschern studierten niederen Lebewesen systematisch zusammenstellte und nach Linné ordnete, war der Däne Otto Friedrich Müller, dessen Forschungsresultate nach seinem Tode von O. Fabricius (1788) herausgegeben wurden. Ihn kann man mit seinem abschließenden Buche über die Infusionstierchen als den Vater der Bakteriologie bezeichnen. Franz Schrank suchte Unterscheidungsmerkmale in der Bewegung und sprach von trägen und lebhaften; unter den trägen nennt er den Vibrio bacillus, unter den lebhaften die Essigälchen und die Wasserschlängelchen.

Bory de St. Vincent hatte das Gefühl, daß man die

niedersten Formen getrennt beschreiben müsse und gab ihnen den Namen Vibrioniden (1824); der gleiche Gedanke veranlaßte v. Baer (1827), den Gattungsnamen Lineola aufzustellen. Mit den Ergebnissen der mikroskopischen Forschung war auch wieder der alte Kampf um die Urzeugung entbrannt. Joblot hielt die niederen Lebewesen für außerordentlich kleine Tierchen, die in der Luft herumfliegen und so in die Flüssigkeiten hineingelangen, Needham glaubte, daß sie von den Pflanzen selbst produziert werden. Priestley, Buffon, Ingenhouß schlossen sich dieser Hypothese an, nur zwei Forscher: Bonnet und Spallanzani ließen sich nicht überzeugen. Bonnet bekämpfte die Lehre, daß in Flüssigkeiten, die gut gekocht und luftdicht abgeschlossen waren, sich Organismen entwickeln können, und Spallanzani bewies, daß nur die äußere Luft die Entwicklung verursacht, daß also die Keime der niederen Organismen in derselben enthalten sind, daß sie durch Kochen zerstört und durch luftdichten Abschluß fern gehalten werden können. Erst 1836 wurde der Streit in endgültiger Weise durch einen geistreichen Versuch von Franz Schulze entschieden. Er brachte in eine Glasflasche distilliertes Wasser und verschiedene tierische Bestandteile, sterilisierte dann dadurch, daß er die Flüssigkeit auf 100° C. erhitzte, und ließ dann den Inhalt der Flasche von gewöhnlicher Luft bestreichen, die er aber vorher durch konzentrierte Schwefelsäure hatte gehen lassen. Da in derselben alle Keime zerstört waren, so bildeten sich in der Flüssigkeit keine Keime, mithin war die Urzeugung als hinfällig erkannt.

Nun folgen eine Reihe von Versuchen, welche rasch weitere Klarheit bringen sollten. Schwann erhitzte die zugeleitete Luft (1837), v. Dusch filtrierte sie gewissermaßen, indem er sie durch eine dicke Schicht Baumwolle streichen ließ (1854), H. Hoffmann (1860) und Pasteur zeigten, daß die Keime dem Gesetze der Schwere folgen und sich an der Krümmung eines gebogenen Glasrohres ablagern. Schließlich fand man, daß Blut und Milch sich unbeschränkte Zeit keimfrei halten, wenn man sie in sterilisierten Gefäßen auffängt und hermetisch abschließt, aber man entdeckte auch, daß es gewisse Dauerformen von Sporen giebt, welche einer Hitzewirkung von 100° und darüber lange

standhalten, schließlich aber durch strömende Hitze doch zerstört werden können.

Wir kommen wieder auf die Systematik zurück und stoßen auf das 1838 herausgegebene Werk von Christian G. Ehrenberg: „Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen.“ Geradelinige Formen nannte Ehrenberg Bakterien, die schlangenförmigen Vibrionen, die spiralförmigen, unbiegsamen Spirillen, die spiralförmigen, biegsamen Spirochäten. Letztere Form unterdrückte Felix Dujardin wieder (1841). Letzterer war in der Lage nachzuweisen, daß die Infusorien den Stickstoff ihrer Nährflüssigkeit zum Wachstum nötig haben und z. B. das oxalsaure Ammoniak vollständig verbrauchen. 1852 behauptete Perty in einer „Zur Kenntnis kleinster Lebensformen“ betitelten Schrift, daß die kleinsten Organismen teils dem Tier-, teils dem Pflanzenreiche angehören, weshalb sowohl die Botaniker als auch die Zoologen Grund hätten, sich an ihrer Erforschung zu beteiligen. Genaueres brachte Ferdinand Cohn (1854), der den Nachweis liefern konnte, daß seine Vorgänger vielfach falsch beobachtet hatten und, nicht immer mit der gleichen Vergrößerung arbeitend, Jugendformen und ausgewachsene Individuen nicht unterschieden hatten. Die Spirillen faßte Itzigsohn (1852) als Samentierchen von Algen auf, und Nägeli beobachtete, daß die Algen rein pflanzlichen Charakter haben, also Kohlensäure verbrauchen, um Sauerstoff zu bilden, wogegen die Pilze aus anorganischer Nahrung die zur Unterhaltung des Lebensprozesses nötigen Substanzen nicht selbst erzeugen können, sondern höhere organische Verbindungen fertig vorfinden müssen. Sie leben also nur in einem lebenden oder toten Organismus oder in einem Wasser, welches organischen Stoff in größerer Menge enthält. Sauerstoff hauchen sie nicht aus, Chlorophyll produzieren sie nicht. — Nägeli faßte sie unter dem Gesamtnamen Schizomyceten zusammen.

Es ist einleuchtend, daß man bald auf den Gedanken kam, bei solchen ansteckenden Krankheiten, welche mit Eiterbildung einhergehen, nach Pilzen als Krankheitserregern zu suchen. Die ersten derartigen Funde stammen von Donné (1837) und Rudolf Wagner, aber man sah bald ein, daß es sich nur um rein zufällige Vor-

kommnisse handelte. Aus dieser Zeit stammt die Bezeichnung Trichomonas vaginalis. In demselben Jahre fanden Latour und Schwann, jeder für sich, daß die schon von Leeuwenhoek gesehenen Hefekügelchen lebende Organismen sind, und da man Krankheit und Gärung als nahe verwandt betrachtete, so benutzte Böhm die Entdeckung der Torula cerevisiae in gärendem Biere, um auch bei der damals zum ersten Male in Europa auftauchenden Cholera nach Pilzen zu suchen. Er fand auch in den Darmentleerungen Cholerakranker die Torula, aber eine nosologische Bedeutung derselben konnte er nicht nachweisen. Schließlich sah Bassi (1837), daß die Muscardine, eine ansteckende Krankheit der Seidenraupen, durch einen Pilz hervorgerufen wird und die gleichzeitig erfolgte Wiederauffindung der Krätzmilbe (Sarcoptes scabiei) durch Renucci (1834), Stannius, Köhler und Heyland (1835) eiferte die Forscher an, das längst vergessene Contagium animatum zu suchen. Die Versuche, welche Henle (1840) anstellte, indem er bei Pocken-, Typhus- und Scharlachkranken nach dem Contagium fahndete, blieben zwar erfolglos, aber ihm gebührt doch das Verdienst, daß er die bakteriologische Forschung durch seine drei Forderungen: konstanter Nachweis, Isolierung und Prüfung der isolierten Organismen auf eine wissenschaftliche Höhe hob.

Nunmehr war das Interesse auf die Pilzforschung konzentriert, und die zahlreichen Arbeiten gewandter Untersucher schilderten die neuentdeckten Lebewesen, unter denen wir die Namen Leptothrix buccalis, Oidium, Aspergillus, Saprolegnia, Trichophyton und die von Goodsir bei chronischem Magenkatarrh im Mageninhalt gefundene Sarcina ventriculi nennen. Als die Cholera zum zweiten Male am Anfange der fünfziger Jahre Europa heimsuchte, warf sich die Forschung darauf, den Choleraerreger zu isolieren, aber alle Arbeit war vergeblich; denn immer wieder konnte nachgewiesen werden, daß sich die gefundenen Pilze auch im Stuhle Gesunder nachweisen lassen. Mit dem Verschwinden der Cholera ging auch das allgemeine Interesse wieder verloren, und erst die Studien Pasteurs über die Gärung brachten neue, wertvolle Anhaltspunkte. Er erklärte das Sauerwerden des Weines durch die Anwesenheit des Mycoderma aceti, ebenso fand er die Ursache des

Bitterwerdens und Umschlagens des Weines, und zwar gelang es ihm jedesmal, bei den betreffenden Krankheiten des Weines die charakteristischen Formen nachzuweisen. Ebenso zeigte er bei der Fleckenkrankheit der Seidenraupen, der sogenannten Pébrine, bestimmte, glänzende Körperchen von ovaler Form im Gewebe der Raupen, die sich sogar in den Eiern konstatieren ließen. So gewaltiges Aufsehen auch Pasteur mit seinen Veröffentlichungen erregte, sein Ruhm wurde doch geschmälert durch seine Gegner, unter denen namentlich Béchamp hervorragt, der in seinem Mikrozyma Körperchen sah, die sich in allen Lebewesen finden und nach deren Tode nicht zu Grunde gehen, vielmehr ihre Form vielfach ändern können. Es handelt sich bei ihm nicht um einen Parasitismus, sondern um die abnorme Entwickelung normal vorhandener Keime. Rechnet man dazu, daß auch Liebig die Gärung nicht von niederen Organismen ableitete, sondern von Proteinverbindungen, die im Zerfalle begriffen sind, so wird es begreiflich, daß der allgemeinen Anerkennung der Pasteurschen Lehre ein Damm gesetzt war.

Von anderer Seite sollte Hilfe gebracht werden. Lemaire (1865) hatte durch zahlreiche Untersuchungen festgestellt, daß ein wichtiger Bestandteil des Steinkohlenteers, die Karbolsäure, alles organische Leben in kurzer Zeit vernichtet, und wenn nur in geringer Menge den gärungsfähigen Flüssigkeiten zugesetzt, jede Gärung inhibiert. Da aber nur die Gärung sistiert wurde und nicht die durch die Diastase bedingten Umsetzungen, so schloß Lemaire, daß die Gärung durch belebte Wesen und nicht durch chemische Prozesse hervorgerufen wird. — Im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen kam Lemaire zu der Erkenntnis, daß die Karbolsäure auch die Eiterbildung an Wunden vermindert oder ganz unmöglich macht, und seine Ideen faßte Lister, wie wir an anderer Stelle sehen werden, auf, um seine geniale antiseptische Wundbehandlungsmethode auszubilden, welche mit einem Schlage die ganze Chirurgie umgestalten sollte. Ganz allmählich kam man dazu, die Krankheitserreger, welche man bisher nur geahnt und theoretisch konstruiert hatte, auch mit dem Mikroskop zu sehen. Am ersten gelang dieses beim Milzbrand. 1850 hatte Davaine im

Blute milzkranker Tiere fadenförmige, bewegungslose Körperchen gefunden, deren Deutung ihm nicht gelang, bis er 13 Jahre später durch die morphologische Ähnlichkeit seiner Stäbchen mit dem Pasteurschen Vibrio der Buttersäuregärung auf den Gedanken gebracht wurde, in denselben die eigentliche Ursache des Milzbrandes zu suchen. In einem Tröpfchen Milzbrandblut waren 8—10 Millionen solcher Stäbchen. War Davaines Annahme richtig, so mußten wenige Stäbchen genügen, um durch Überimpfung auf gesunde Tiere Milzbrand zu erzeugen, also eine millionenfache Verdünnung mußte noch einen geeigneten Impfstoff liefern. Und in der That, die Impfung gelang!

Es darf nicht wundernehmen, daß die zahlreichen Entdeckungen auf dem vorliegenden Wissensfeld (1831 hatte Hilton als der Erste die Trichinenkapseln an einer menschlichen Leiche gesehen, und 1835 Owen die Trichina spiralis beschrieben) und die fortschreitende Erkenntnis des parasitären Charakters vieler Pflanzenkrankheiten einen lebhaften Wettstreit in der wissenschaftlichen Welt hervorriefen; so erregte in England Salisbury (1866) dadurch großes Aufsehen, daß er im Auswurf fiebernder Kranker Haufen von kernhaltigen Zellen wahrnahm, die er aber auch in den Ausdünstungen des Malariabodens nachzuweisen im stande war. Ebenso glaubte er den Erreger der Masern und anderer ansteckender Krankheiten gesehen zu haben und wurde nur dadurch desavouiert, daß Wood und Leydig (1868) seine Pilze verschluckten, ohne krank zu werden. Die Unsicherheit, die nun wieder in die Forschung hineingetragen worden war, sollte durch Hallier behoben werden, welcher es (1866) unternahm, die Entwickelung der niederen Organismen zu studieren und zu diesem Zwecke besondere Isolier- und Kulturapparate konstruierte. Die Resultate waren überraschend; alle niederen Gebilde, die unbeweglich sind, gehören zu den Pilzen, die beweglichen zu den Algen. Die Entwickelung ist abhängig vom Substrat; jeder Pilz kann in der Form des Schimmels vorkommen. Die Hefen und Schimmel lassen sich systematisch nicht trennen. Pilze, die aerophytisch als Schimmel wachsen, bilden anaerophytisch Hefen. Als die Cholera neuerdings erschien, machte sich Hallier daran, gleich vielen anderen (Leyden, Klob und Dove) deren

parasitären Charakter nachzuweisen, nachdem Thomé das Cylindrotaenium cholerae asiaticae und Debey das Cholerophyton gezüchtet hatten (1867). Er fand auch thatsächlich in seinen Kulturen der Choleradejektionen kleine Sporen, die er als die Hefeform (Mikrokokkus) des Reisbrandpilzes ansprach. Da er gleichzeitig im Darminhalt der Cholerakranken auch die Früchte dieses Pilzes fand, so schien der Beweis, daß die Cholera durch einen Pilz erzeugt wird, gebracht zu sein. Durch weitere Studien, bei denen es ihm gelang, den Pilz und die Mikrokokken der Pocken, des Typhus, der Masern, der Diphtherie ꝛc. zu sehen, kam Hallier zu der Hypothese, „daß alle Kontagien und Miasmen durch den Mikrokokkus von Pilzen und Algen, welcher allein wegen seiner Kleinheit die feinsten Kapillargefäße zu passieren vermöchte, gebildet würden, daß es daher bei den diesbezüglichen Arbeiten nur darauf ankäme, den Mikrokokkus aufzufinden und aus demselben denjenigen Pilz zu ziehen, welchem er seine Entstehung verdanke".

So begeistert die Ärztewelt Halliers Veröffentlichungen aufnahm, so kühl, ja sogar ablehnend verhielten sich die Botaniker, und unter jenen besonders de Bary und H. Hofmann, welcher die niedersten Formen unter dem Sammelnamen „Bakterien" vereinigte und jeden Zusammenhang derselben mit den Pilzen und Hefen in Abrede stellte. Nach seiner Ansicht gab es (1869) keinen Polymorphismus, sondern „die sämtlichen Formen der Bakterienreihe konnten nur durch gleichartige Wesen erzeugt werden". Nachdem auch Rindfleisch, Manassein und Ferdinand Cohn den Zusammenhang zwischen Schimmelpilzen und Bakterien als nicht bestehend erkannt hatten, mußte die Halliersche Lehre, bei der übrigens auch ein wichtiges Beweisglied — die Wiedererzeugung der Krankheit mit dem gezüchteten Pilze — fehlte, verlassen werden. — Demselben Fehler, nämlich die Probe durch die Impfung unterlassen zu haben, verfielen zahlreiche Forscher, die nach Hallier oder mit ihm zusammen arbeiteten, und andere, wie Oertel, Recklinghausen und Eberth, die wirkliche Impfungen ausführten, begnügten sich mit dem Tode des Impftieres, ohne den Nachweis geliefert zu haben, daß dessen tödliche Krankheit mit der zu überimpfenden auch identisch war. — Von hohem Interesse sind die

Untersuchungen von Edwin Klebs (1873), welcher als Nährboden die erst bei 50° C. flüssig werdende Hausenblasengallerte einführte und deren durch die Pilze verursachte Verflüssigung studierte. Er sah die aus isolierten Keimen hervorgegangenen Kolonien verschiedener Bakterienarten, welche sich nach der Verflüssigung des festen Nährbodens zu einer gleichförmigen Masse, zur homogenen Plasmaschicht, umgewandelt hatten, aber deren richtige Deutung gelang nicht ihm, sondern war erst Robert Koch vorbehalten.

Daß es morphologische Unterschiede unter den kleinsten Lebewesen giebt, war durch die Forschung bewiesen, besonders Schröter machte sich in dieser Hinsicht verdient, denn ihm gelang es, auf seinen Nährböden (Kartoffeln) Klümpchen von verschiedener Farbe und verschiedener Form zu züchten, welche sich mit ihren charakteristischen Eigentümlichkeiten auf frischen Nährböden weiterzüchten ließen. Seine Arbeit über die „Pigmentbakterien“ wurde aber erst durch Ferdinand Cohn (1872) ins rechte Licht gesetzt. Er bezeichnete die Bakterien als „chlorophylllose Zellen von kugeliger, oblonger oder cylindrischer, mitunter gedrehter oder gekrümmter Gestalt, welche ausschließlich durch Querteilung sich vermehren und entweder isoliert oder in Zellfamilien vegetieren“. Er teilte ein in: Kugelbakterien, Stäbchenbakterien, Fadenbakterien und Schraubenbakterien. Dabei war er sich aber bewußt, daß seine Einteilung noch nicht vollendet war, denn er sagt selbst: „Da es unmöglich ist, einzelne Bakterien zu isolieren und längere Zeit unter verschiedenen Verhältnissen zu beobachten, bei Massenkulturen aber sich niemals Sicherheit gewinnen läßt, ob zur Aussaat nur eine einzige oder verschiedene gleichzeitig untereinander lebende Arten benutzt wurden, so besitzen wir für jetzt keinerlei Methoden, um bei den Bakterien Alters- und Entwickelungszustände, Varietäten und Arten sicher abzugrenzen.“ Außerdem bemühte sich Cohn, die Ernährungsverhältnisse der Bakterien zu ergründen, und fand bald, daß die von Pasteur angegebene Flüssigkeit durch den Gehalt an Zucker die Entwickelung der Hefen und Schimmelpilze gegenüber den Bakterien zu sehr begünstigt. Aus diesem Grunde gebrauchte er eine Lösung von 1 Teil weinsaurem Ammoniak und 1 Teil Aschebestandteile auf 100 Teile Wasser und nahm dann später die von

A. Mayer angegebene Normallösung an, die auf 20 g destillierten Wassers 0,1 g phosphorsaures Kali, 0,1 g schwefelsaure Magnesia, 0,01 g dreibasisch phosphorsauren Kalk und 0,2 g weinsaures Ammoniak enthält und als „normale Bakterienflüssigkeit“ bezeichnet wurde.

Seine Berechnungen über die Wachstumsgeschwindigkeit eröffnen uns eine neue Welt: nimmt man an, daß eine Bakterie sich in einer Stunde in zwei, diese nach einer Stunde in vier, dann nach einer weiteren Stunde in acht Bakterien teilt, so haben wir nach sieben Tagen eine Menge von Bakterien, deren Zahl sich nur durch eine Ziffer von 51 Stellen ausdrücken läßt. Schon nach fünf Tagen würden die ohne Unterbrechung wachsenden Bakterien das ganze Weltmeer ausfüllen und nach drei Tagen ein Gewicht von 150000 Centnern ausmachen. Außerdem betonte Cohn, daß man die pathogenen Bakterien von den saprogenen unterscheiden müsse. Aber so überzeugend auch seine Ansichten waren, er hatte den schwachen Punkt seiner Deduktionen selbst gefühlt, daß er nämlich die isolierte Beobachtung der einzelnen Gattungen nicht hatte durchführen können und so noch immer dem Einwand Platz gegeben war, daß die von ihm beschriebenen Arten keine reinen Arten seien. So konnte es auch nicht ausbleiben, daß sich Gegner fanden, unter denen der Engländer Ray-Lankester zuerst genannt werden muß. Er fand (1873), daß faulende Teile von Tierkörpern eine auffallende Purpurfärbung zeigten und sah bei der mikroskopischen Untersuchung, daß die roten Massen aus allen möglichen Bakterienformen bestanden. Deshalb bezeichnete er alle das Bakteriopurpurin bildenden Organismen als Bacterium rubescens. Auch Josef Lister hatte sich eine eigenartige Ansicht über die Bakterien gebildet, die er als aus den feinsten Sprossen von Pilz-Conidien hervorgegangen glaubte. Er hielt deshalb alle Klassifikationsversuche, die von der Morphologie ausgehen, für unnütz. Dasselbe Bakterium kann in einem Falle Milchsäurebildung, im anderen die Erzeugung von schwarzem Pigment veranlassen, je nachdem die äußeren Umstände wechseln; aus diesem Grunde kann ein niederer Organismus mitunter ungiftig und harmlos sein, dann aber deletäre Wirkungen ausüben. Zu ähnlichen Anschauungen

kam auch der Wiener Chirurg Theodor Billroth. Er nahm nur zwei Formen an: die kugelförmigen (Kokken) und die stäbchenförmigen (Bakterien) und erfand eine Reihe von Unterarten: die Mikro-, Meso-, Megakokken, die Mono-, Diplo-, Streptokokken resp. Bakterien. —

Es würde zu weit führen, wenn wir die weitere Entwickelung der Bakterienkunde in den einzelnen Stadien verfolgen wollten; eine gewisse Stagnation war trotz der fleißigen Arbeiten in der Erkenntnis eingetreten, bis es Robert Koch gelang, das Postulat Billroths bezüglich der Aufstellung pathogener Arten der Bakterien zu erfüllen. Man kannte ja die Anthraxstäbchen schon lange, aber ihre Entwickelungsgeschichte zu schreiben, war Koch vorbehalten. Er wies nach, daß sich die genannten Stäbchen im Blute des lebenden Tieres sehr rasch vermehren und zwar durch Verlängerung und Querteilung. Dann konnte er die Krankheit durch Impfung übertragen und fand im Blute der toten Tiere sehr lange Fäden, welche zahlreiche, glänzende Sporen bildeten. Endlich wurden die Sporen frei und aus ihnen entwickelten sich wieder die charakteristischen Bacillen. Damit war der Beobachtungskreis geschlossen und die Lebensbedingungen und Lebensformen der Milzbrandbacillen waren erkannt. Da nun einmal die Sporenbildung außerhalb des tierischen Körpers gesehen worden war und ferner bald die Thatsache aufgefunden wurde, daß die Sporen weder durch jahrelange Trockenheit, noch durch ihren Aufenthalt in fauligen Flüssigkeiten an Keimfähigkeit verlieren, also den Charakter von Dauersporen haben, so lag auch die Verbreitungsart der Krankheit nahe, indem die Sporen sich von ungeeignet eingegrabenen oder frei herumliegenden Tierkadavern frei machen, eventuell auch ins Wasser gelangen und sowohl durch die Luftwege und den Magen, als auch durch Verletzungen der äußeren Hautbedeckung in den Organismus gelangen können.

Bevor wir weitergehen, haben wir einen kurzen Blick auf die Lebensschicksale des großen Forschers zu werfen, dem die moderne Bakteriologie nicht nur ihre Umwälzung verdankt, der auch in die Therapie mit sicherer Hand eingegriffen hat und uns Mittel und Wege zeigte, um gerade der mörderischsten Krankheiten Herr zu

werden. — Robert Koch stammt aus Klausthal, wo er 1843 geboren wurde. — Er löste schon als Student eine Preisaufgabe über die Nerven des Uterus und scheint durch seinen Lehrer Henle auf seine späteren Forschungen gebracht worden zu sein. Wenigstens hatte dieser den Satz aufgestellt, daß das Kontagium der Infektionskrankheiten eine mit individuellem Leben begabte Materie ist, die sich nach Art der Tiere und Pflanzen reproduziert, sich durch Assimilation organischer Stoffe vermehrt und parasitisch auf dem kranken Körper lebt. Noch als Student wurde Koch Assistent am pathologischen Museum der Göttinger Hochschule. Nachdem er 1866 mit dem Staatsexamen fertig geworden war, kam er auf kurze Zeit als Assistent an das allgemeine Krankenhaus in Hamburg und begann dann seine Praxis in Langenhagen bei Hannover. Von dort ging er, nachdem er den deutsch-französischen Krieg mitgemacht hatte, als Physikus (1872) des Kreises Bomst nach Wollstein, wo er lange Jahre blieb und trotz der anstrengenden Thätigkeit seines Berufes als praktischer Arzt immer noch Zeit für seine ernsten Studien fand.

Nachdem er den Milzbrandbacillus in allen seinen Formveränderungen erkannt hatte, demonstrierte er denselben am 3. Mai 1876 einem wissenschaftlichen Kollegium, das aus Ferdinand Cohn, Julius Cohnheim, Weigert, Traube, Lichtheim und Auerbach bestand. Der Eindruck, den Kochs Demonstrationen auf das Kollegium machten, erhellt aus den Worten Cohnheims: „Ich halte dieses für die größte Entdeckung auf dem Gebiete der Mikroorganismen und glaube, daß Koch uns alle noch einmal mit weiteren Entdeckungen überraschen und beschämen wird.“ Wie sehr Cohnheim mit seiner Prophezeiung recht hatte, sollte die Zukunft lehren. Die erste Veröffentlichung erfolgte 1876 unter dem Titel: „Die Ätiologie der Milzbrandkrankheit“ in Cohns „Beiträge zur Biologie der Pflanzen“. Derselbe Band der Beiträge brachte eine weitere Studie Kochs: „Verfahren zur Untersuchung, zum Konservieren und Photographieren der Bakterien“. Das Verfahren besteht darin, daß die bakterienhaltige Flüssigkeit in sehr dünner Schicht auf dem Deckglase eingetrocknet wird, um die Bakterien in einer Ebene zu fixieren,

daß diese Schicht mit Farbstoffen behandelt und wieder aufgeweicht wird, um die Bakterien in ihre natürliche Form zurückzuführen und deutlicher sichtbar zu machen, daß das so gewonnene Präparat in konservierende Flüssigkeit eingeschlossen und schließlich zur Herstellung von naturgetreuen Abbildungen photographiert wird. Zum Färben nahm Koch die von Weigert angegebene Methode an; seine photographische Technik wurde wesentlich durch Gustav Fritsch gefördert, sein Mikroskop verschärfte er dadurch, daß er den schon früher bekannten Abbéschen Kondensor in die mikroskopische Technik einführte.

Das nächste, was mit diesen vervollkommneten Hilfsmitteln Koch gelang, war der Nachweis, daß sich sechs verschiedene Wundinfektionskrankheiten (Mäusesepticaemie, Mäusegangrän, Erysipel des Kaninchenohres ꝛc.) durch ebensoviele, genau voneinander zu unterscheidende pathogene Bakterien erzeugen lassen. Im Jahre 1879 konnte Koch Recurrens auf Tiere übertragen und war mitten in seinen bakteriologischen Studien, als man an maßgebender Stelle erkannte, daß ein Mann von seiner Bedeutung nicht gut auf dem Posten eines Amtsarztes auf dem Lande bleiben konnte. Infolgedessen wurde er 1879 nach Breslau als Gerichtsarzt berufen, welche Stellung er aber schon nach kurzer Zeit mit seinem früheren Wirkungskreis wieder vertauschte. Als Finkelnburg 1880 aus dem Reichsgesundheitsamt ausschied, wurde Koch zum Ersatze für ihn einberufen, um nunmehr auf der Staffel des Ruhmes rasch empor zu steigen und Würden, Ehren und Dotationen zu ernten. Das nächste, was dem unermüdlichen Forscher gelingen sollte, war der Nachweis des Tuberkelbacillus, nach welchem so viele schon vor ihm vergeblich gesucht hatten. Auch Koch mußte lange suchen, alle seine erprobten Färbemethoden, sein Abbéscher Beleuchtungsapparat und die homogene Immersion, all das genügte nicht, um den Würgengel der Menschheit zu finden. Dieses sollte erst gelingen, als er seinen Farblösungen Alkalien zusetzte und nach einem Verfahren von Weigert die Doppelfärbung einführte. Zuerst wurden die Präparate mit Mythylenblau gefärbt, was die Zellkerne, aber nicht die Bakterien deutlich machte, dann kamen die Präparate in Vesuvinlösung. Diese tingierte die Zellkerne braun und ließ den

Bakterien die blaue Färbung, so daß nun eine scharfe Unterscheidung möglich war.

Das nächste Postulat war, nachzuweisen, daß die Tuberkelbacillen auch in allen tuberkulös entarteten Geweben vorkommen, und sie zu isolieren, d. h. Reinkulturen von ihnen zu gewinnen. Beides gelang, letzteres aber erst nach großer Mühe, denn für die Tuberkelbacillen erwiesen sich die gebräuchlichen Nährböden als ungeeignet, und erst, als er das bei 70 Grad erstarrte Blutserum zu Hilfe nahm, gediehen die Bacillen. Die erste Mitteilung von seiner epochemachenden Entdeckung gab Koch in der Berliner physiologischen Gesellschaft (24. März 1882), und wie ein Lauffeuer verbreitete sich die Kunde durch die ganze Welt. Als er 1884 einen ausführlichen Bericht unter dem Titel: „Die Ätiologie der Tuberkulose“ folgen ließ, war man allerorten schon informiert. In allen Kliniken, in den stillen Laboratorien der Gelehrten, überall wurde der Tuberkelbacillus gefunden und gezeigt und mancher Forscher, der sein Leben daran gesetzt, den Pilz zu finden und nun sah, daß ihm ein zielbewußter Gelehrter zuvorgekommen war, sah mit stillem Neide, wovon sich Verfasser als junger Student selbst überzeugen konnte, den Siegeslauf der unbestreitbaren Wahrheit.

Schon das seiner Entdeckung folgende Jahr 1883 brachte neue Arbeiten. An den Grenzen Europas zeigte sich wieder die Cholera, die sich im Juni rasch über Ägypten ausbreitete. Die deutsche Regierung beschloß, eine Kommission auszusenden, und erwählte zum Führer Robert Koch, dem Gaffky und Fischer beigegeben wurden. Schon am 24. August trafen die deutschen Gelehrten in Alexandrien ein und erhielten im griechischen Spitale ein Laboratorium, in dessen engen Räumen die Auffindung des Kommabacillus, des Trägers der Cholera, gelang. Während Koch im Blute, in Lunge, Leber, Milz und Niere keine Infektionsstoffe finden konnte, sah er im Darm, in der Darmausleerung und in den Wandungen des Darmes bestimmte Bakterien. Da für weitere Forschungen in Ägypten wegen Erlöschens der Cholera keine Gelegenheit war, und die Cholera in Indien noch herrschte, so schiffte sich die Kommission im Einverständnis mit der Staatsregierung

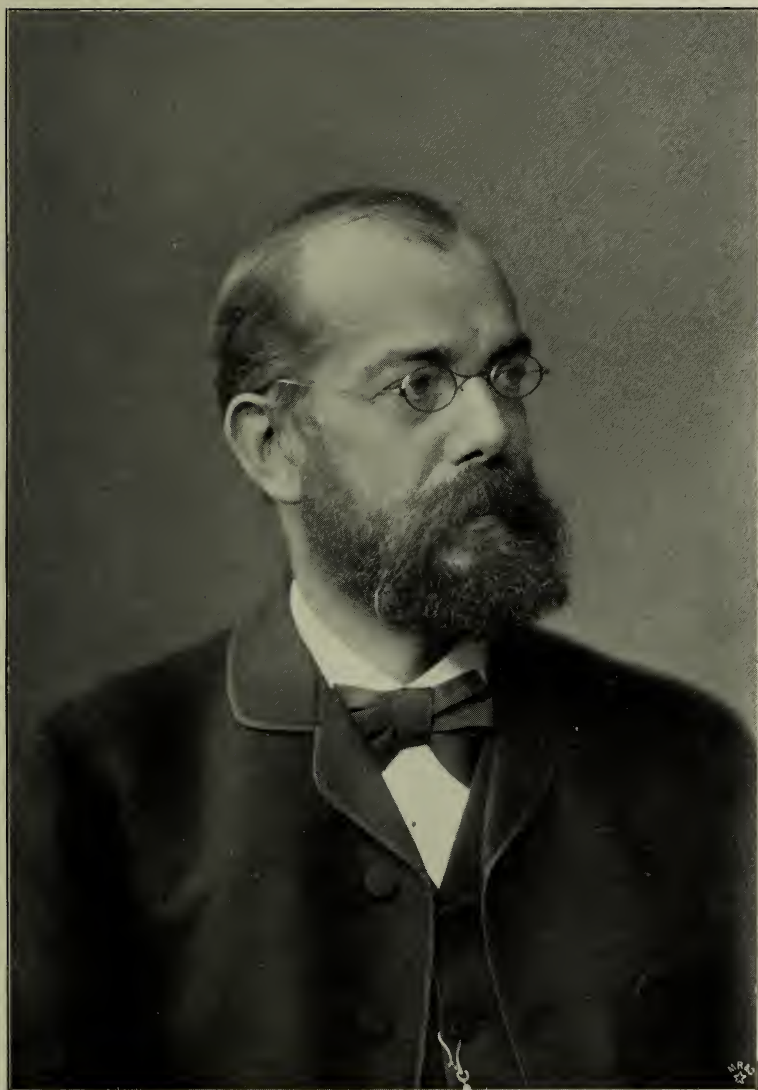
nach Calcutta ein, wo sie am 11. Dezember ankam. Dort gelang es, die ersten Reinkulturen zu züchten, und am 2. Februar 1884 gab Koch nach Deutschland die Schilderung des Kommabacillus. Nur insoferne waren die Versuche nicht ganz einwandsfrei, als eine Überimpfung auf die Tiere nicht gelang, aber das erklärte Koch dadurch, daß erfahrungsgemäß Tiere für Cholera nicht empfänglich sind. Gab es ja dafür bei der Lepra und beim Abdominaltyphus, denen gleichfalls spezifische Bakterien zukommen, eine Analogie.

Aber nicht allein die Entdeckung des Kommabazillus verdankt die Wissenschaft dem Aufenthalte Kochs in Indien, er hatte dort auch Gelegenheit, reiche epidemiologische Studien zu machen, und faßte dieselben in kurzen Sätzen zusammen. Die Cholera ist in gewissen Gegenden Indiens endemisch und wird durch einen spezifischen Bacillus verursacht. Derselbe wird durch die Nahrung oder durch das Trinkwasser aufgenommen und veranlaßt durch sein Wachstum im Darme die Entstehung der Cholera. Begünstigend wirkt eine individuelle Disposition, die vielleicht in einer Abstumpfung der Magensäure und in einer Trägheit der Darmbewegungen zu suchen ist. Dem gegenüber behauptet Pettenkofer, der Altmeister der Hygieine, daß der Kommabacillus an sich unschädlich ist (Pettenkofer hat bekanntlich im Münchener Ärztlichen Verein darüber berichtet, wie er eine Reinkultur von Kommabacillen seinem Darmkanal einverleibt hatte, ohne Schaden zu nehmen), aber er erzeugt auf Grund örtlicher oder zeitlicher Disposition das Choleragift, welches durch die Luft dem Menschen zugeführt wird und durch die Atmung in den Organismus gelangt. Hie Koch, hie Pettenkofer! war der Streitruf, der erklang, und waren auch die Meinungen geteilt, so durfte Deutschland doch stolz sein, daß es zwei solche Männer sein eigen nannte.

1884, nicht lange nachdem die Kommission nach Hause gekommen war, wurde die „Konferenz zur Erörterung der Cholerafrage" unter Virchows Vorsitz ins Reichsgesundheitsamt eingerufen, die 1885 nochmals zusammentrat und dieses Mal auch Pettenkofer beizog. Im gleichen Jahr wurde Koch Professor für Hygieine und Bakteriologie in Berlin und erhielt den Auftrag, ein neues

hygieinisches Institut einzurichten. Die Schüler **Kochs** sind über die ganze Welt zerstreut. Unter denselben sind zu nennen: **Löffler**, der Entdecker des Rotzbacillus, des Erregers der Diphtheritis und des Rotlaufes, **Hüppe**, **Gaffky**, welcher die Typhusbacillen züchtete, und **Behring**, dem wir die Kenntnis über Diphtherie- und Tetanus-Immunität verdanken. — Nachdem **Koch** den Tuberkelbacillus gefunden hatte, ging sein ganzes Streben dahin, ein Mittel zur Bekämpfung der Tuberkulose zu schaffen, und acht lange Jahre arbeitete er, bis er auf dem zehnten internationalen Kongreß am 4. August 1890 die erste Nachricht von den Ergebnissen seiner Forschung der Welt verkündigte. Es ist wohl noch in aller Gedächtnis, welchen Sturm der Erregung die Nachricht auslöste, daß im **Tuberkulin** eine Substanz gefunden sei, um die Tuberkulose des Menschen zu heilen. Eine fieberhafte Thätigkeit herrschte in den Spitälern, Tausende von Kranken strömten nach Berlin, um des Mittels teilhaftig zu werden. Eine gewisse Wehmut beschlich den Menschenfreund, daß die Hoffnungen trügerische waren, aber wie wir später sehen werden, hatte die Entdeckung des Tuberkulins, wenn sie an sich auch noch kein Heilmittel präsentierte, doch den Grund zu Forschungen gelegt, aus denen andere Erfolge erblühen sollten.

Das Tuberkulin, wie es **Koch** angiebt, ist ein mit Glycerinlösung gewonnener Auszug von abgetöteten Tuberkelbacillen, der durch mehrmaliges Fällen mit 60%igem Alkohol gereinigt worden ist. Das Präparat wirkt auf gesunde und kranke Organismen verschieden. Man kann gesunden Meerschweinchen 2 ccm injizieren, ohne daß das Wohlbefinden gestört wird, tuberkulose Meerschweinchen dagegen sind schon gegen geringere Mengen sehr empfindlich. Noch empfindlicher ist der Mensch, der in gesundem Zustande auf eine Dosis von 0,25 ccm reagiert; die unterste Reaktionsgrenze für den Gesunden liegt bei 0,01 ccm. Bei Tuberkulosen dagegen ruft diese Dosis allgemeine und häufige lokale Störungen hervor. Es entsteht ein starkes, 12—15 Stunden andauerndes Fieber, und örtliche Tuberkuloseherde, z. B. bei Lupuskranken, schwellen deutlich an. Aus diesen Gründen empfahl **Koch** sein Tuberkulin anfänglich zu diagnostischen Zwecken, namentlich um



Robert Koch

versteckte Herde nachzuweisen, oder in solchen Fällen Klarheit zu bekommen, wo Tuberkelbacillen nicht gefunden wurden und doch der Verdacht einer tuberkulosen Erkrankung besteht. Man verwendete das Tuberkulin daher anfänglich sehr viel zu diagnostischen Zwecken, aber bald tauchte die Befürchtung auf, daß es immobilisierte Herde, in denen im Körper Tuberkelbacillen enthalten sind, mobilisiere und dadurch die Gefahr einer Verschleppung der Krankheit nach gesunden Teilen gegeben sei. Diese Befürchtung wurde durch die Versuche von M. Beck, der in den Jahren 1891—1897 an über 42,000 Tuberkulosen Impfungen vornahm, widerlegt. Wenn man nach der am Institut für Infektionskrankheiten geübten Methode vorgeht, kommt man selten zu einer Fehldiagnose; Schädlichkeiten, wie sie von anderer Seite gemeldet wurden, wurden nicht beobachtet.

Von großer Bedeutung ist die Tuberkulinimpfung in der Tiermedizin; sie wurde namentlich von Bang und Eber in großem Maßstabe ausgeführt und ergab, daß 30—80% der Rinder tuberkulös sind. Die Zweifel an der Zuverlässigkeit der Methode wurden von Nocard, Johne und Voges, die Kontrollsektionen anstellten, als unbegründet erkannt. Es sind diese Impfungen von großem Werte für die Viehzucht, denn durch rechtzeitige Separierung der reagierenden, also kranken Tiere von den gesunden, gelingt es, eine gesunde Generation zu erzeugen. Gegen die Ausbeutung dieser Methode bei der Bekämpfung der Tuberkulose der Menschen besteht immer noch eine starke Abneigung, die bisher noch nicht ganz überwunden werden konnte. — Weniger Erfolg hatten die Bemühungen einzelner Forscher, das Tuberkulin auch zu therapeutischen Zwecken zu verwenden. Koch hatte gesehen, daß tuberkulose Tiere nach der Injektion geringer Mengen von Tuberkulin zwar sehr lebhaft reagieren, aber am Leben bleiben, und nach mehrmaligen Injektionen zeigten dieselben eine Besserung des Zustandes. Die Versuche, die beim Menschen gemacht wurden, haben aber wenig Erfolge gehabt. Die Lungentuberkulose schreitet fort, wenn auch sonstige örtliche Erkrankungsherde zurückgehen. Es ist natürlich im Elan der Begeisterung, welchen die neue Methode auslöste, nicht zu vermeiden gewesen, daß auch ungeeignete Fälle zur Impfung kamen; besonders die vorgeschrittenen Fälle, bei denen es sich um eine Mischinfektion

und das gleichzeitige Auftreten von Streptokokken handelt, eignen sich nicht für das Verfahren, wogegen Fälle von beginnender, nicht komplizierter Tuberkulose nach den Beobachtungen von Rembold und Krause günstig beeinflußt werden konnten. Petruschky empfiehlt ein etappenförmiges Vorgehen und schlägt eine Behandlung in der Dauer von etwa 2 Jahren vor; Behring erzielte bei Rindern völlige Heilung, wenn er den Tieren in aufsteigender Dosis schließlich Quantitäten injizierte, die anfänglich tödlich gewirkt hätten. Ruppel endlich stellte aus den Tuberkelbacillen die Tuberkulinsäure her, welche für längere Zeiten ihren Giftwert behält und wie das Tuberkulin wirkt.

Im Jahre 1897 veröffentlichte Koch die Darstellungsweise eines neuen Tuberkulinpräparates, des Tuberkulin TR. „Dasselbe wird auf folgende Weise gewonnen: die lebenden Kulturen werden im Vacuum-Exsikkator getrocknet und dann mit der Hand oder mit Maschinen zerrieben, die so gewonnene Masse wird in destilliertem Wasser verteilt und mit Hilfe einer sehr kräftigen Centrifuge läßt sich die Flüssigkeit in eine obere, weißliche, opalescierende, aber vollkommen klar durchsichtige Schicht, welche keine Tuberkelbazillen mehr enthält und einen fest anhaftenden, schlammigen Bodensatz trennen." Die obere Schicht nennt Koch TO und die untere TR. Das TO hat viel Ähnlichkeit mit dem alten Tuberkulin und wirkt nicht immunisierend oder nur in sehr geringem Grade. Das TR dagegen ist immunisierend, nur unterscheidet es sich von dem alten Tuberkulin, daß es keine Reaktion hervorrufen darf, um günstig zu wirken, ja daß diese sogar vermieden werden muß. Ein Mensch, der mit TR behandelt worden ist, reagiert auf TO und Tuberkulin nicht mehr.

Das in den Farbwerken zu Höchst am Main hergestellte TR ist mit 20% Glycerin vermengt und wird in einer Konzentration verkauft, in welcher im Kubikcentimeter 10 mgr fester Substanz enthalten sind; man beginnt mit 0,002, also $^1/_{500}$ mgr und steigt bis zu 20 mgr, d. h. so lange, bis auch die geringen Reaktionen ausbleiben. Die Versuche mit Meerschweinchen ergaben, daß man sie so weit immunisieren kann, daß sie Injektionen mit virulenten Kulturen, ohne krank zu werden, vertragen konnten. Tuberkulose

Tiere zeigten nach der Impfung mit TR die Neigung zur regressiven Metamorphose. Beim Menschen stellte sich heraus, daß man alle Mischinfektionen ausschließen muß, und daß auch nur solche günstig zu beeinflussen waren, die am Anfange der Krankheit standen. Baumgarten, welcher die Tierversuche Kochs nachprüfte, fand ebenso wie Huber, daß der Verlauf der Tuberkulose nach den Impfungen mit TR ein rascherer und maligner war, irgendwelche Anzeichen von einer Neigung zur Heilung sah er nirgends. Ebenso ging es mit den Erfahrungen am tuberkulosen Menschen; der anfängliche Enthusiasmus schlug bald ins Gegenteil um.

Unter Tuberkuloplasmin versteht man den nach der Erfindung von E. Buchner gewonnenen plasmatischen Zellsaft der Bakterien, der durch Zerreibung der feuchten Pilzmasse mit Infusorienerde und Quarzsand und darauffolgender Auspressung in der hydraulischen Presse unter dem Druck von 400—500 Atmosphären gewonnen wird. M. Hahn stellte auf diese Weise die „Plasmine“ verschiedener Pilze, nämlich der Cholera-, Tuberkel-, Typhus- und Milzbrand-Bacillen dar, die man als Typhoplasmin, Choleraplasmin, Tuberkuloplasmin bezeichnet. Letzteres ist eine klare, bernsteingelbe Flüssigkeit, die durch Zusatz von 20 % Glycerin und 5 % Kochsalz für lange Zeit haltbar gemacht werden kann. Die Versuche, die man an Tieren angestellt hat, waren im allgemeinen günstig; an Menschen wurden noch wenige Versuche durchgeführt.

Auch die Stoffwechselprodukte der Bakterien hat man zu Immunisierungszwecken verwendet. Die ersten diesbezüglichen Experimente stammen von Salomon und Smith und datieren aus dem Jahre 1886. Sie immunisierten Tauben gegen die Hog-Cholera, wie Charrin Kaninchen gegen den Bacillus pyocyaneus. Behring und Kitasato zeigten in einer 1890 erschienenen Schrift: „Über das Zustandekommen der Diphtherie-Immunität und der Tetanus-Immunität bei Tieren“, daß das Blut von solchen Tieren, die man gegen einzelne Infektionskrankheiten immunisiert hatte, bei anderen Tieren starke Schutzkraft entwickelt. Sie konnten mit dem Diphtherie- und Tetanusserum nicht nur erkrankte Tiere wieder heilen, sondern auch gesunde vor der Krank-

heit schützen. Die Wirkung beruht auf der im Blute der aktiv immunisierten Tiere vorhandenen Anwesenheit der Antitoxine des betreffenden Giftes. Die Impfung mit Antitoxin zieht keine Reaktion des Körpers nach sich, und der Impfschutz tritt sehr rasch ein, schon nach wenigen Stunden, aber er hält auch nicht länger als höchstens 14 Tage an. 1892 konnten Behring und Wernicke eine grundlegende Arbeit über die Heilwirkung des Diphtherieserums veröffentlichen, die von größtem Segen für die Menschheit werden sollte. Nachdem man verschiedene Tiere zur Gewinnung des Serums benutzt hatte, sah man, daß die Pferde große Vorteile bieten, denn sie lassen sich leicht immunisieren, und das Pferdeserum ist auch in größeren Mengen für den Menschen unschädlich. Von entscheidender Bedeutung ist die genaue Bestimmung des Immunisierungswertes eines Serums. Man benutzt dazu in Deutschland eine von Ehrlich u. a. erdachte Giftserummischungsmethode. Nach Behring bezeichnet man eine Giftlösung, welche in der Menge von 0,01 ccm genügt, um ein 250 gr schweres Meerschweinchen zu töten, als Normalgift und ein Blutserum, von dem 0,1 ccm die tödliche Wirkung von 1 ccm dieses Normalgiftes aufhebt, als Normalserum. 1 ccm dieses Normalserums heißt man Immunisierungseinheit.

Wir haben in Deutschland verschiedene Fabriken, welche sich mit der Fabrikation des Heilserums beschäftigen. Die Höchster Präparate haben die Nummern 0—III. 0 mit 200 Immunisierungseinheiten (J. E.), ist die einfache Immunisierungsdosis. I hat 600 Immunisierungseinheiten und wird in denjenigen Fällen angewendet, wo der Arzt schon zu den ersten Symptomen der Diphtherie zugezogen wird. II enthält 1000 Immunisierungseinheiten und ist am Platze, wenn die Krankheit schon einige Tage besteht; III mit 1500 Immunisierungseinheiten wird nur in ganz schweren Fällen gebraucht. Dazwischen werden noch Präparate hergestellt, welche 500, 1000—3000 Immunisierungseinheiten enthalten; dieselben tragen die Bezeichnungen 0 D, I D, II D rc. 0 D ist am Platze da, wo man die Umgebung eines an Diphtherie erkrankten Kindes gegen die Ansteckung schützen will. Die von anderen Fabriken hergestellten Präparate haben wieder andere

Bezeichnungen; insofern ist eine Übereinstimmung gefunden, als die niederen Zahlen die Immunisierungsdosen, die höheren die Heildosen anzeigen. Auch trockene Präparate werden hergestellt, welche in den Apotheken aufgelöst werden, aber sie haben wenig Beifall gefunden. —

Was nun die Heilwirkung und Schutzwirkung angeht, so sind trotz glänzender Erfolge die Meinungen auch heute noch nicht einig. Der Beweis der Schutzkraft ist schwer zu führen, denn es steht immer der Einwand entgegen, daß auch ohne die Impfung keine Erkrankung erfolgt wäre, andererseits sind wiederholt recht traurige Folgezustände beobachtet worden, welche, wie namentlich ein Fall in Berlin gezeigt hat, tödlich ausgehen. Es mag wohl sein, daß eine Reihe von ungünstigen Bedingungen zusammengewirkt hat, um das traurige Ende herbeizuführen, aber immer blieb beim rasch erfolgten Tod eines vorher ganz gesunden, nur zu Immunisierungszwecken geimpften Kindes keine andere Erklärung, als daß das Kind durch die Impfung selbst seines Lebens verlustig gegangen ist und ohne dieselbe dem Leben erhalten geblieben wäre. Wem man die Schuld geben muß, einem unglücklichen Zufalle oder einem verdorbenen Serum, das läßt sich nicht immer mit der gewünschten Sicherheit nachweisen, so daß begreiflicherweise noch in der Allgemeinheit eine Scheu vor den Schutzimpfungen besteht. Die Heilimpfungen werden von Manchen begeistert in den Himmel gehoben, von Anderen als falsche Beobachtung ausgegeben und dadurch erklärt, daß die Diphtherie ihren Charakter wechselt, sodaß in Zeiten leichter Epidemien eben alles heilt, ohne und mit Impfung, und in Zeiten schwerer Epidemien auch das Serum keinen Nutzen mehr bringen kann. Es mag zugegeben werden, daß der Charakter der Epidemien wechselt, aber ebenso sicher ist, daß das Heilserum Tausenden von Kindern das Leben erhalten hat; Fälle, in denen es sich um eine Mischinfektion handelt, sind von vorneherein aussichtslos, so daß das bekannte Wort: „es giebt nur eine Diphtherie und die ist immer tödlich, alle geheilten Fälle waren falsche Diagnosen“, nicht ganz zu Unrecht besteht.

Das Tetanusserum, um dessen Darstellung sich Behring sehr verdient gemacht hat, wird in flüssiger und fester Form dar-

gestellt und sowohl zu Heil-, wie zu Immunisierungszwecken gebraucht. Nocard hat über 2000 Pferde immunisiert, ohne ein einziges dabei zu verlieren, er empfiehlt das Verfahren vor solchen Operationen, die gewöhnlich Tetanus nach sich ziehen. Beim Menschen wird geraten, in Gegenden zu immunisieren, wo der Tetanus häufig vorkommt, und nach verdächtigen Wunden, die mit Erde oder Dünger verunreinigt sind. Auch, um bestehenden Wundstarrkrampf zu heilen, hat man das Serum injiziert und dabei keine schlechten Erfahrungen gemacht. Es ist zwar in einer Reihe von Fällen ohne Erfolg geblieben, hat aber doch auch bei schweren Erkrankungen geholfen. — Auch gegen die Pest hat man die Menschen zu immunisieren versucht, und zwar stammen die ersten Versuche von Yersin, der im Jahre 1897 in Indien 500 Personen impfte, die mitten in einem Pestherd lebten. Von diesen erkrankten nur 5 und starben nur 2, und es stellte sich heraus, daß die Impfung nur eine Schutzkraft von 10 Tagen hat, also nach diesem Termin wiederholt werden muß. — Daß man auch ein antitoxisches Choleraserum darstellte, ist nach dem Vorhergesagten begreiflich; Behring und Roux fanden, daß dieses Serum nicht nur gegen das Choleratoxin schützt, sondern auch gegen die Infektion mit lebenden Vibrionen und gegen die Ansteckung durch den Magendarmkanal.

Wesentlich vermehrt wird der Impfschutz durch die Kombination der aktiven und passiven Immunisierung, d. h. man macht entweder gleichzeitig oder in kurzen Pausen Impfungen mit dem Immunserum und mit dem virulenten Infektionsstoff. Besonders bei Tierkrankheiten (Schweinerotlauf, Maul- und Klauenseuche, Rinderpest, Milzbrand) hat das Verfahren Freunde gewonnen; Schütz stellt ein den Schweinerotlauf beeinflussendes und gegen denselben schützendes Präparat unter dem Namen „Susserin“ dar; die Maul- und Klauenseuche behandeln Koch, Löffler und Frosch mit dem Seraphthin. Auch Hecker hat ein Serum erfunden, das für sich allein oder mit Lymphe gemischt immunisierende Eigenschaften hat. — Der Erreger der Rinderpest ist bis jetzt noch nicht nachgewiesen worden, aber es stellte sich heraus, daß das Blut von Rindern, welche die Pest überstanden haben, immunisiert. Man

braucht aber sehr große Mengen dieses Serums (100 ccm), und aus diesem Grunde suchte man nach einem anderen Substrat und fand dasselbe in der Galle von Tieren, die an der Rinderpest zu Grunde gegangen waren. Die Injektion von 10 ccm solcher Galle genügt, um eine wochenlang anhaltende Immunität zu erzeugen. Da diese Wirkung der Galle erst nach dem dritten Tag eintritt, so nimmt Koch mit Kolle an, daß sich von selbst in der Galle eine Antitoxine bildet, welche auf die Mikroorganismen, welche die Rinderpest hervorrufen, tödlich wirkt. Im Basutoland wurden 100,000 Tiere geimpft, mit dem Resultate, daß 70,000 immun blieben, während die nicht geimpften Tiere fast alle verendeten. Ebenso erfreulich waren die Erfolge, welche in Südwestafrika erzielt wurden. Kohlstock ließ die mit Galle geimpften Tiere noch mit 1 ccm virulentem bakterienfreien Rinderpestblut behandeln und kam auf 80 % Immunität. Endlich kombinierte Koch Serum und Rinderpestblut und gewann auf demselben Wege, auf dem das Diphtherieserum erzeugt wird, ein Serum, von welchem geringe Mengen die Tiere auf 2—3 Wochen schützten. Die Schutzkraft kann auf viele Wochen ausgedehnt werden, wenn man sich der sogenannten Simultanmethode bedient, d. h. dem Tiere auf der einen Seite virulentes Rinderpestblut und auf der anderen hochwertiges Immunserum einspritzt. Diese Methode wurde besonders empfohlen, um rinderpestfreie Gegenden durch einen immunisierten Gürtel von den infizierten Gegenden gewissermaßen abzuschließen.

Der Milzbrand, resp. dessen Behandlung wurde von Sobernheim studiert. Dieser Forscher gewann durch die Impfung von Schafen und Hammeln mit virulenten Kulturen ein Serum, mit dem man Kaninchen gegen tödliche Dosen von Milzbrand schützen konnte. Aber dieses gelang nicht bei allen Tieren, so daß der Methode die Sicherheit fehlte. Aus diesem Grunde kombinierte Sobernheim die aktive und passive Immunisierung, indem er Milzbrandserum mit abgeschwächten Kulturen mischte. Auf diese Weise, die ganz ungefährlich ist, konnte eine länger dauernde Immunität hervorgerufen werden. —

Wir haben schon früher von den günstigen Wirkungen des hauptsächlich von Behring eingeführten Diphtherieserums ge-

sprochen und konnten dabei andeuten, daß die Meinungen über die Wirksamkeit immer noch geteilt sind. In solchen Fragen entscheidet immer am besten eine möglichst objektiv gehaltene Statistik. Die Redaktion der deutschen medizinischen Wochenschrift stellte eine Sammelforschung an und berichtete über 10312 Fälle; von diesen wurden 5833 mit Serum, 4479 ohne Serum behandelt. Die ersteren hatten eine Sterblichkeit von 9,6 %, die letzteren von 12,9 %. Andere Forscher haben sehr viele höhere Zahlen: Roux 26 % : 50 %, Heubner 21:44, Baginsky 15:48, Ganghofner 12:43. Die großen Differenzen deuten darauf hin, daß die Epidemien nicht alle gleich vernichtend sind, und daß auch vielleicht durch Zufall an einem Orte nur schwere, an einem anderen nur leichte Fälle zur Behandlung gekommen sind. Man muß, um eine zuverlässige Statistik zu bekommen, die Krankheitstage, an denen die Injektion gemacht worden ist, in Berücksichtigung ziehen, und dabei ergab sich, daß die Aussichten auf die Heilung um so größer sind, je früher die Behandlung angefangen wird. Behring formulierte seine Erfahrungen dahin, daß kaum 5 % der Kranken sterben, wenn man in den ersten 48 Stunden der Krankheit die einfache Dosis einspritzt. Die beste Beweiskraft hat eine von Kossel ausgerechnete Tabelle, nach welcher von Kranken, die am ersten Tage injiziert wurden, alle geheilt wurden. Machte man die Injektion am zweiten Tage, dann hatte man noch 97 %, am dritten Tage 87, und am sechsten Tage 47 % Heilungen. Die Serumtherapie hat auch unangenehme Begleiterscheinungen, insoferne als die Kranken Exantheme und Gelenkanschwellungen bekommen; diese Folgezustände sind nicht auf die Rechnung der Antitoxine, sondern des Serums zu schreiben, denn man begegnet ihnen auch, wenn man normales, sterilisiertes Serum einspritzt.

Über das Schlangengift machte Calmette hochinteressante Untersuchungen, aus denen hervorgeht, daß die Virulenz zunimmt, je länger die Schlange nicht mehr gebissen hatte. Er verschaffte sich das Gift einer großen Anzahl von Schlangen aus allen Teilen der Welt und operierte sowohl mit dem Gifte selbst, wie auch mit den Antitoxinen. Es gelang Calmette, ein Heilserum gegen den Schlangenbiß zu finden, welches ziemlich sicher wirkt; auch in der

Galle der Schlangen entdeckte er ein Antidot gegen den Schlangenbiß, schrieb demselben aber keine antitoxischen Eigenschaften zu, sondern nur stimulierende. Was den Typhus anbetrifft, bei dem wegen der längeren Dauer der Krankheit die Verhältnisse günstiger liegen, so hat Stern mit dem Serum von Menschen experimentiert, welche vom Typhus genesen waren. Es ergab sich, daß dasselbe zwar eine immunisierende Wirkung entfaltet, daß diese aber noch besser ist, wenn man das Serum von Menschen benützt, die an Typhus gestorben sind. R. Pfeiffer stellte ein Typhusserum dar, welches aber ebensowenig, wie das von Chantemesse aus Typhuskulturen gewonnene lösliche Gift, in der Praxis angewendet worden ist. Ebenso sind die mit dem Pneumonieserum von Klemperer, Emmerich und Fowitzky gemachten Experimente bisher für die Praxis ohne Bedeutung geblieben. Bezüglich der Hundswut haben die Seruminjektionen, welche von Babes angestellt wurden, einen Vorzug vor den Pasteurschen Schutzimpfungen. Ohne jede Wirkung blieben das Syphilisserum, das von Tommasoli und Richet, das Gelbfieberserum, das von Sanarelli, das Lepraserum, das von Carrasquilla dargestellt wurde. Das Marmoreckſche Streptokokkenserum soll günstig wirken, die Versuche sind jedoch noch nicht abgeschlossen. Endlich ist noch daran zu erinnern, daß Weißbecker mit menschlichem Rekonvaleszenten-Serum operierte, wobei er fand, daß der Ablauf der Krankheit ein günstiger wurde. Soviel ist sicher, daß der Serumtherapie eine große Zukunft blüht, daß aber die bei Einer Krankheit erhaltenen Resultate nicht ohne weiteres auf eine andere Krankheit übertragen werden dürfen, und daß es noch langer und mühsamer Arbeit bedarf, bis die Wissenschaft die zahllosen noch unbeantworteten Fragen gelöst hat.

Wir haben nochmals auf die Bakterienforschung zurückzukommen und deren Resultate kurz zusammenzufassen. Die Thatsache, daß einzelne Rassen und einzelne Individuen eine gewisse Immunität von vorneherein besitzen, beweist, daß im Organismus Schutzkräfte vorhanden sind, welche als bakterienfeindlich anzusehen sind, also eine gewisse Bakterienresistenz garantieren. Der Grund wird in verschiedenen Ursachen gesucht: die einen glauben (Met-

schnikoff), daß die weißen Blutkörperchen (Phagocyten) die Eigenschaft haben, Körperchen, welche sie mit ihren Protoplasma-Ausläufern aufgenommen haben, zu verdauen (celluläre Theorie), die anderen sehen die Schutzkraft im Blutserum (humorale Theorie). Wenn die Bakterien an einem Teile des Körpers eintreten, welcher wenig Phagocyten enthält, so wandern die weißen Blutkörperchen von allen Seiten nach dieser Stelle hin, um gewissermaßen vereint den Kampf mit dem verderbenbringenden Eindringling aufzunehmen. Die Anlockung erfolgt nach Buchner und Pfeiffer durch die Mikroorganismen resp. ihre Stoffwechselprodukte (Chemotaxis), einzelne derselben locken die Phagocyten an, andere wieder stoßen sie ab; man spricht dann von positiver und negativer Chemotaxis. Um die Ergründung der Wirkungen des Serums machten sich besonders Fodor, Flügge, Buchner und Behring verdient; von Buchner wurden die bakterienfeindlichen Substanzen des Serums mit dem Namen Alexine belegt; er faßt dieselben als „proteolytische Zellenenzyme auf, die überall im Organismus vorkommen, und denen es obliegt, den normalen Abbau der organischen Substanz zu bewirken, die ihre Wirkung aber auch eventuell gegen fremde Zellen und Organisationen richten können, die als fremde Körper eingedrungen sind, seien es nun rote Blutzellen fremder Species, oder Bakterien oder andere mikroskopische Pilze.“

Bei erworbener Bakterienimmunität fand R. Pfeiffer specifische Schutzkörper, welche die lebenden Infektionsträger zerstören und den Organismus gegen die Krankheitserreger schützen. Dies kann man am besten studieren, wenn man eine Mischung von Immunserum und der betreffenden Bakterien in die Bauchhöhle eines Meerschweinchens einspritzt. Wenn man nun in gewissen Intervallen die Bakterien untersucht, so findet man, daß sie sich verändern; sie verlieren ihre Beweglichkeit, fangen an aufzuquellen und verwandeln sich in kleine Körnchen, so daß nach drei bis vier Stunden auch von den Trümmern der Bakterien nichts mehr zu sehen ist; sie sind aufgelöst worden. Diese Stoffe, welche die Auflösung der Bakterien im gesunden Tierkörper verursachen, nennt man nach C. Fränkel lysogen, nach Ehrlich bakteriolytisch.

Über die Natur derselben weiß man noch nichts Bestimmtes, nur daß sie gegen äußere Einflüsse: Licht, Wärme widerstandsfähiger sind, als die Alexine. Sie entfalten ihre Wirksamkeit, wie wir schon gesehen haben, nur im Tierkörper, aber das Serum von Menschen oder Tieren, die gegen bestimmte Infektionen immunisiert wurden, besitzt die Fähigkeit, auch außerhalb des Tierkörpers im Reagensglase die Mikroben in ganz eigenartiger Weise zu beeinflussen. Die Bakterien verlieren ihre Beweglichkeit, sie quellen auf und fallen zu Boden. Jene Eigenschaft, die Hüllen der Bakterien aufzuquellen und klebrig zu machen, bezeichnet man nach dem Vorgange von Gruber und Durham als Agglutination. Es zeigte sich im weiteren Fortgange der Untersuchungen, daß eine geringe Menge von Blutserum solcher Tiere, die z. B. gegen Typhus immunisiert wurden, genügt, um die betreffenden Bakterien zu agglutinieren, d. h. ihre Eigenbewegung aufzuheben, ein Vorgang, den man mit bloßem Auge verfolgen kann. Während das Blut von Typhuskranken diese Agglutination zeigt, bleibt dieselbe bei nicht Typhuskranken in den meisten Fällen aus, so daß die „Grubersche Reaktion“ auch zu diagnostischen Zwecken verwendet werden kann. Man hat Agglutination beim Typhus, bei der Pest, bei der Pneumonie gesehen, und beim Typhus besonders wurde von Widal eine Methode angegeben, die sehr einfach ist, so daß ohne große Vorbereitung das Blut von Typhuskranken oder Typhusverdächtigen untersucht und so eine zweifelhafte Diagnose sicher gestellt werden kann. Dieses Verfahren, die „Widalsche Reaktion“, welches schon in vielen Kliniken angewendet wird, hat nur noch den Nachteil, daß es nicht absolut sicher ist; denn das Blut von Personen, die geraume Zeit vor der Untersuchung einen Typhus durchgemacht haben, behält seine agglutinierende Eigenschaft lange, und andererseits ist auch ein negatives Resultat nicht beweisend, weil die Erfahrung lehrt, daß am Anfang eines Typhus die Reaktion, die sich später sicher entwickelt, ausbleibt.

Von großem Interesse ist die Thatsache, daß von den Bakterien selbst Enzyme erzeugt werden, welche bakteriolytische Eigenschaften besitzen (Emmerich und Löw). Sie zerstören die Membran der Bakterien und nehmen denselben damit die Fähigkeit des

weiteren Wachstums. Man bezeichnet die bakteriolytischen Enzyme mit der Endsilbe „ase“ und spricht von einer Cholerase, Diphtherase. Dieser Teil der Bakterienforschung ist noch nicht über die Anfangsgründe hinausgekommen, obwohl ihm eine Zukunft beschieden zu sein scheint. Zum Schlusse und der Vollständigkeit wegen müssen wir das Leukocidin erwähnen, welches die Eigenschaft hat, die Leukocyten zu vernichten und zwar in wenigen Minuten. Die Wirkung des Leukocidins wird durch einen Stoff paralysiert, welcher sich von selbst im Serum bildet und den Namen Antileukocidin erhalten hat. Letzteres schützt die Leukocyten vor der Auflösung; also sehen wir wieder eine im Körper selbst, resp. seinem Blute enthaltene Schutzkraft, ein neues Mittel im Kampfe gegen die kleinsten Lebewesen.

Am Ende der Geschichte der Bakteriologie angelangt, dürfen wir uns nicht verhehlen, daß wir vieles bringen mußten, was noch im Versuchsstadium ist, also eigentlich kein Recht hat auf historische Würdigung, aber bei einer jungen Wissenschaft, die so mächtig aufwärts strebt, ist es gewiß am Platze, gerade den Standpunkt zu fixieren, den das Ende des Jahrhunderts gezeigt hat.

Sechstes Kapitel.

Hygieine.

Ist die Bakteriologie die jüngste der organischen Wissenschaften, so ist die nicht viel ältere Hygieine so vielfach von ihr abhängig, daß sie nur im Zusammenhang mit dieser betrachtet werden kann. Hygieine ist heute ein Wort geworden, das uns von allen Seiten entgegentönt, das vielfach mißbraucht wird, weil der größere Teil des Volkes nicht weiß, zu welcher Höhe die Wissenschaft gediehen ist. Hygieine ist aber auch ein Begriff, der all den Dunkelmännern, deren noch so viele intra et extra muros in behaglichem Stumpfsinn vegetieren, einen heillosen Schrecken einjagt, denn sie kehrt mit eisernem Besen aus und leuchtet in die dunkelsten Ecken.

Man kann ihre Geschichte nicht schreiben, ohne in erster Linie des unsterblichen Pettenkofer zu gedenken, den sie den Vater der Hygieine nennen. Mögen auch vor und nach ihm ernste Gelehrte diese Wissenschaft betrieben haben, die jetzt in voller Blüte steht, er war es, der den ersten Lehrstuhl für Hygieine in Deutschland einnahm und dem das erste staatliche Institut erbaut wurde. Wir werden später sehen, wie gewaltig die Arbeit ist, welche die Hüter der Gesundheitspflege geleistet haben, vor allem aber sei der Mann gerühmt, der wie kein anderer es verstanden hat, seine Wissenschaft aus der Gelehrtenstube hinaus in die Welt zu tragen und praktisch zu zeigen, was er theoretisch ausgeklügelt hatte. Max v. Pettenkofer wurde als einfacher Leute Kind am 19. Dezember 1819 in Lichtenstein bei Neuburg a. D. geboren und sollte eigentlich Apotheker werden, aber jugendlicher Übermut

trieb ihn der Schauspielkunst in die Arme, jedoch nicht auf lange Zeit. Schon 1843 bestand er das Examen als Apotheker und als Doktor der Medizin. Als die für ihn neu zu errichtende Professur für medizinische Chemie vom Ministerium Abel kurzer Hand abgelehnt wurde, wurde er, um heiraten zu können, Assistent am kgl. Münzamt und nach dem Sturze des Ministers Abel (1847) rückte er in die für ihn bestimmte Professur ein. Anfänglich rein chemisch thätig, schrieb er seine berühmte Arbeit „Über die regelmäßigen Abstände der Äquivalentzahlen der sogenannten einfachen Radikale“ (1850), welche anfänglich verkannt wurde, von der es aber später hieß, sie allein genüge, um seinem Namen einen ruhmvollen Platz in der Geschichte der Chemie zu sichern. Zu gleicher Zeit erfand er die Darstellung des Leuchtgases aus Holz, womit er holzreichen Gegenden in Süddeutschland großen Nutzen brachte. 1852 wurde er ordentlicher Professor seines Faches und kam mit der Pharmacie dadurch wieder in Berührung, daß er zum Vorstand der Hof- und Leib-Apotheke in München ernannt wurde. 1852 ging er als Vertrauensmann seines Königs nach Gießen, um den berühmten Justus v. Liebig, mit dem ihn innige Freundschaft verband, für die Münchener Hochschule zu gewinnen. In Gemeinschaft mit diesem war er thätig, den Liebigschen Fleischextrakt, der heute in aller Welt verbreitet ist, einzuführen.

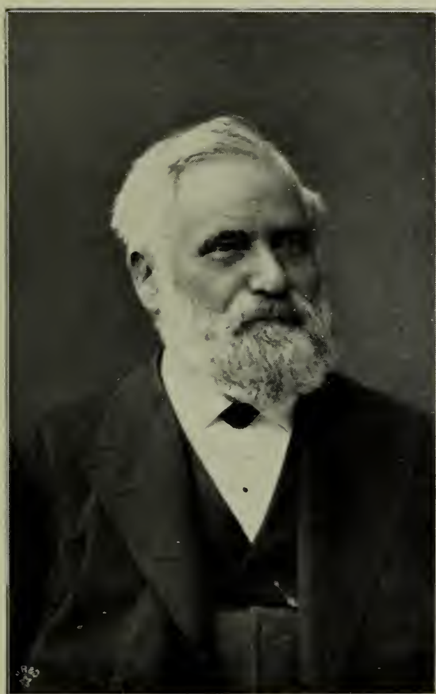
Allmählich wandte sich Pettenkofer, vielleicht angeregt durch die Forschungen der englischen Schule, der physiologischen Chemie zu und kam zu der klaren Erkenntnis, daß das Wohlbefinden des Menschen von einer Reihe außer ihm liegender Imponderabilien: Luft, Licht, Boden, Wasser, Kleidung, Wohnung abhängt und so entstand seine Lebensaufgabe, die Hygieine mit allen Mitteln der Wissenschaft auf eine feste Grundlage zu stellen, durch die Naturwissenschaften zu beweisen, was längst durch die Erfahrung erprobt oder wenigstens geahnt worden war. Seine Methode hatte von vornherein etwas durchaus Zuverlässiges, indem er sich nicht damit begnügte, Theorien in die Welt zu setzen, sondern „die Vorgänge und Einflüsse zu messen, die Menge oder die Intensität der zur Gesundheit mitbestimmenden Faktoren festzustellen“. Zuerst kam er darauf, den Wert der Ventilation zu studieren. Um nun

einen Gradmesser für die Verunreinigung der Luft zu haben, bestimmte er den Kohlensäuregehalt derselben und stellte den Satz auf, daß eine Luft, die mehr als 1 ‰ Kohlensäure enthält, nicht mehr für den Menschen und die Tiere geeignet ist. Er erkannte auch den Vorzug der Pulsionsmethode bei der künstlichen Ventilation vor der Aspirationsmethode, weil man die in die zu lüftenden Räume getriebene Luft auf ihren Wert vorher kontrollieren kann, bei der Aspiration aber nie genau weiß, woher die neueinströmende Luft kommt. Alle diese Sätze hat er in seiner Abhandlung: „Über den Luftwechsel in Wohngebäuden" (1858) niedergelegt und die Folge seiner Kohlensäurebestimmung der Luft war die durch die Municifenz des Königs Max ermöglichte Anschaffung seines großen Respirationsapparates, mit dem es gelingt, den gesamten Stoffwechsel genau zu bestimmen. Damit beginnen seine epochemachenden, in Gemeinschaft mit dem berühmten Physiologen Voit, seinem Schüler, unternommenen Untersuchungen über den Stoffwechsel des Menschen, welche allenthalben das größte Aufsehen erregten. Darauf folgten die Arbeiten über die Kleidung und über den Boden und in einem engen Zusammenhange damit über die Grundwasserverhältnisse. Um nun einen Maßstab für die Verunreinigung des Bodens zu finden und nachzuweisen, inwieweit derselbe durch organische Stoffe verunreinigt ist, nahm er wieder seine Zuflucht dazu, den Kohlensäuregehalt der Bodenluft zu messen, denn es war klar, daß diese Kohlensäure nur aus der Zersetzung von organischen Stoffen herstammen konnte. Das Resultat seiner Studien über die Bodenluft war die 1865 erschienene Arbeit: „Über die Wahl der Begräbnisplätze", worin er sich dahin aussprach, daß ein Kirchhof richtig angelegt und unterhalten der Umgebung keinen Schaden bringen kann.

Die Reinhaltung des Bodens brachte Pettenkofer dahin, vor allem die in München äußerst zahlreichen Versitzgruben zu beseitigen, von welchen aus der Boden vergiftet wurde. Es war ein schweres Stück Arbeit, das Pettenkofer auf sich genommen hatte, denn er mußte mit alten, eingerosteten Vorurteilen kämpfen und in München herrschte der Glaube, daß eine Schwindgrube um so besser sei, je mehr sie durchlässig ist, was ja auch vom Stand-

punkte des Hausbesitzers begreiflich, vom Standpunkte des Hygieinikers dagegen eine Sünde gegen den heiligen Geist war. Anfänglich befürwortete Pettenkofer noch die undurchlässigen, mit Zement ausgemauerten Gruben, die dann je nach Bedürfnis mehr oder weniger oft geleert wurden, er war also ein Anhänger des Abfuhrsystems. Nachdem er aber namentlich auf seinen Reisen in England gesehen hatte, daß der Boden unter gut angelegten, richtig gespülten Kanälen wenig oder gar keine Verunreinigung zeigte, ging er zum Schwemmsystem über und hielt 1875 seinen berühmten Vortrag: Kanalisation und Abfuhr. Er hatte gegen eine Hydra von Gegnern zu kämpfen, und besonders zwei Einwände wurden ihm immer gemacht, daß die Isar vergiftet würde, wodurch den flußabwärts gelegenen Städten Krankheiten gebracht würden und daß die Landwirtschaft durch die Vernichtung des wertvollen Düngers Schaden litte. Pettenkofer konnte nachweisen, daß die rasch fließende Isar die Abfälle der ganzen Stadt durch die Selbstreinigung des Wassers verarbeiten kann, ohne daß den Anwohnern irgend welche Gefahr droht, und im Jahre 1892 kam die bekannte Ministerialentschließung, daß ganz München sein Abwasser sowohl, wie seine Fäkalien in die Isar leiten dürfe. Daß Pettenkofer in dem lange dauernden und erbittert geführten Kampfe Sieger geblieben war, dankte er außer seiner Konsequenz und überzeugenden Polemik auch der Mitarbeit des genialen ersten Bürgermeisters Erhard und seines Baurates Zenetti, die beide sich auf dem Gebiete der Hygieine einen Namen gemacht haben.

Bayern ging auf Anregung Pettenkofers in der Errichtung von Lehrstühlen für die Gesundheitslehre allen übrigen Staaten Deutschlands voraus. Schon im Jahre 1865 wurden in München, Würzburg und Erlangen Professuren für Hygieine errichtet und die Hygieine als Prüfungsgegenstand aufgestellt. Pettenkofers Ruhm verbreitete sich rasch, so daß er schon 1872 einen Ruf nach Wien erhielt, den er aber ablehnte, weil man ihm in München den Bau eines hygieinischen Institutes nach seinen Plänen in Aussicht gestellt hatte. Und als 1876 der Ruf an Pettenkofer erging, die Leitung des neu errichteten Reichsgesundheitsamtes zu übernehmen, da lehnte er abermals ab, aus Dankbarkeit dafür, daß



Max v. Pettenkofer

Bayern seinen Wünschen gerecht geworden war. 1878 wurde das neue Institut eröffnet, das erste in der Welt, aus dem die meisten der derzeitigen Hygieiniker hervorgegangen sind, in dem die Wissenschaft in einer seltenen Weise gepflegt wurde und gepflegt wird. Es ist ein Beweis für Pettenkofers Beliebtheit unter seinen Schülern, daß sie alle in dem bescheidenen Institute den Mittelpunkt ihres Strebens sahen, und von dort aus gingen die epochemachenden Entdeckungen hinaus in die Welt. Man sah es dem freundlich blickenden alten Herrn nicht auf den ersten Blick an, welche Macht er über die Gemüter hatte, aber wenn er in Feuer kam und wenn seine Augen vor heller Begeisterung blitzten, dann stand jung und alt unter dem Banne der einzigen Persönlichkeit, deren Haupteigenschaften Strenge gegen sich selbst und Güte gegen andere waren. Kaum einer der vielen Schüler, die in der Findling-, jetzt Pettenkofer-Straße zu Füßen des großen Meisters gesessen hatten, vergaß die schöne Zeit des Lernens und wenn ihm draußen im Leben eine Frage vorkam, die er nicht beantworten konnte, oder wenn er eine interessante Thatsache auf hygieinischem Gebiete entdeckt hatte, er mußte sie dem Lehrer mitteilen, weil eben dessen Werkstätte der geistige Mittelpunkt der Schule war.

Ebenso wertvoll, wie die hygieinischen sind auch die epidemiologischen Untersuchungen Pettenkofers, die ihm viele Angriffe brachten. Er ließ sich aber nicht irre machen und hielt an seinen Anschauungen fest — aus innerster wissenschaftlicher Überzeugung. Die Choleraepidemie, welche im Jahre 1854 München und Bayern heimgesucht hatte, wurde von einer Kommission statistisch verarbeitet, woraus der bekannte „Hauptbericht über die Cholera in Bayern vom Jahre 1854“ entstand. Schon damals äußerte sich Pettenkofer dahin, daß die Cholera zwar durch den menschlichen Verkehr verschleppt wird, daß dies aber nicht durch Kranke, sondern auch durch Gesunde und durch leblose Gegenstände geschehen kann. Die Cholera kann sich aber nicht an jedem Orte entwickeln, denn es giebt Gegenden genug, in welchen trotz der Einschleppung keine Epidemie entsteht. Es müssen gewisse, mit dem Orte eng zusammenhängende Verhältnisse sein, welche die Verbreitung der Krankheit begünstigen. Pettenkofer nannte dies die „örtliche

Disposition", weshalb man seiner Lehre den Namen der lokalistischen gegeben hat. Während auf porösem, für Luft und Wasser durchgängigem Boden, der mit organischen Stoffen verunreinigt ist, Epidemien entstehen, bleiben dieselben in Orten, die auf festem Felsen oder undurchlässigem Thon gelegen sind, aus; man nannte dieselben immun. Außerdem ist es noch nötig, daß der Boden den für den Cholerakeim günstigen Feuchtigkeitsgehalt hat; daher kommt es, daß unter gewissen Umständen auch ein sonst für die Cholera nicht immuner Ort verschont bleibt. Man kennt diese Thatsache unter dem Namen der örtlich-zeitlichen Disposition. Die Richtigkeit seiner Anschauungen bewies Pettenkofer durch seine Studien über die Cholera in Indien, wo in Kalkutta die endemische Cholera abnimmt, wenn die große Regenperiode im besten Gange ist, also der Boden zu viel Feuchtigkeit enthält. In Madras erreicht die Regenmenge nicht die Höhe, wie in Kalkutta; deshalb fällt die Zeit der größten Morbidität in die Regenperiode und das Nachlassen der Erkrankungsziffern in die Periode, in welcher der Boden durch die Hitze ausgetrocknet ist.

Den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens beurteilte Pettenkofer nach der Höhe des Grundwasserstandes, den er vom Jahre 1856 ab in München regelmäßig messen ließ. Er nahm an, daß bei hohem Grundwasserstande die über demselben liegenden Teile des Bodens mehr mit Feuchtigkeit erfüllt sind, als bei niedrigem. Pettenkofers Schüler Buhl zeigte schon 1865, daß die Zahl der Typhusfälle in München abnimmt, wenn das Grundwasser steigt, und zunimmt, wenn es fällt. Dasselbe Verhältnis fand Pettenkofer selbst bei der Choleraepidemie vom Jahre 1873. Dreißig Jahre lang waren die Grundwassermessungen ein genauer Index für die Morbidität an Typhus; seitdem München allseitig kanalisiert ist, hat sich der Zusammenhang nicht mehr nachweisen lassen, weil eben die wenigen Fälle, die sich in München noch ereignen, nur durch die Verunreinigung des Bodens, die nicht allerorten vollständig vermieden werden kann, zu erklären sind. Von Bedeutung ist auch der Satz Pettenkofers, daß die Cholera nicht kontagiös ist, also nicht von Mensch zu Mensch ansteckt, obwohl sie durch die Menschen verschleppt werden kann. Schon sehr

frühzeitig nahm er an, daß der Krankheitserreger ein Lebewesen, ein Bacillus ist, welcher mit den Exkrementen entleert, im Boden weiter gezüchtet und von dort aus auf andere Menschen übertragen wird. Aber nicht nur die örtliche und zeitliche Disposition ist zum Entstehen der Krankheit notwendig, der betreffende Mensch muß auch eine individuelle Disposition haben, um von dem durch die Luft verbreiteten Keim des Typhus und der Cholera ergriffen zu werden. So war Pettenkofer ein Gegner der Trinkwassertheorie geworden, was ihm von vielen Seiten heftige Anfeindungen zuzog. Aber er blieb fest und suchte seine Widersacher durch die Wucht seiner Beweismittel zu bekehren. Damit hatte Pettenkofer auch indirekt ausgesprochen, daß die Versorgung mit reinem Trinkwasser allein nicht genügt, um einen Ort zu sanieren, es muß auch der Boden gereinigt werden, indem man eine gute Kanalisation einführt und gleichzeitig einer weiteren Durchseuchung des Bodens vorbeugt.

Pettenkofers Streben ging dahin, München hygieinisch zu einer Musterstadt zu machen. Durch die Errichtung des großen Centralschlachthauses wurden mit Einem Schlage die vielen Schlachtstätten in allen Teilen der Stadt beseitigt, und damit die Hauptquelle für die Verunreinigung des Bodens verstopft. Ein Kanalnetz mit regelmäßiger reichlicher Spülung und richtigem Gefälle durchzieht die Stadt, und so kam es, daß München typhusfrei war, drei Jahre vor Vollendung der neuen Hochquellenwasserleitung, die ja an sich auch ein hygieinisches Meisterwerk ist. Damit erklärt es sich auch, warum Pettenkofer ein Gegner aller Quarantänemaßregeln war, die als der Ausfluß einer durch nichts bewiesenen, wahrscheinlich nur vorübergehend herrschenden Theorie anzusehen sind. Er verurteilte alle internationalen Verkehrsbestrebungen und stellte den Lehrsatz auf, daß man immer und zu allen Zeiten die hygieinischen Schädlichkeiten beseitigen müsse, dann kann man der drohenden Cholera, wenn sie jemals ihre endemischen Grenzen überschreitet, ruhig entgegensehen. Da auch damit die herrschende Praxis als falsch bezeichnet worden war, in Zeiten der Not mit Karbol zu wirtschaften und allerseits Räucherungs- und Quarantänestationen zu errichten, so wuchs die Zahl der Gegner

Pettenkofers, welche nicht glauben wollten, daß auch hier der schöne medizinische Lehrsatz von der Vorbeugung zu Recht besteht. Allmählich drangen aber Pettenkofers Ansichten durch und er stand auf dem Gipfel seines Ruhmes, als die neueste der Wissenschaften, die Bakteriologie, ihr Haupt erhob, und damit hatten wieder die Kontagionisten Oberwasser bekommen. Pettenkofer hatte zwar immer die Ursache der Cholera und des Typhus in einem belebten Keime gesucht und auch ausgesprochen, daß die Bakteriologie schließlich doch den Grund der örtlichen und zeitlichen Disposition finden müsse, aber Kochs Autorität versammelte alle die zahlreichen Gegner Pettenkofers in seinem Lager, so daß die kontagionistischen Maßregeln (Isolierung der Kranken, Desinfektion der Wäsche und der Exkremente) nicht verlassen wurden.

Da entschloß sich Pettenkofer in seinem 74. Lebensjahre, an sich den Beweis zu liefern, daß die Cholerabacillen unschädlich sind, wenn die örtliche und zeitliche, sowie die individuelle Disposition fehlt, und er nahm am 7. Oktober 1892 einen Kubikcentimeter frischer Cholerakultur mit vielen Milliarden von Kommabazillen. Er blieb gesund, und als er kurze Zeit nach dem Experiment im ärztlichen Verein zu München seine Erlebnisse schilderte, gebrauchte er die in ihrer Einfachheit klassischen Worte: „Selbst wenn ich mich täuschte und der Versuch lebensgefährlich wäre, würde ich dem Tode ruhig ins Auge sehen, denn es wäre kein leichtsinniger oder feiger Selbstmord, ich stürbe im Dienste der Wissenschaft, wie ein Soldat auf dem Felde der Ehre. Gesundheit und Leben sind allerdings sehr hohe irdische Güter, aber doch nicht die höchsten für den Menschen. Der Mensch, der höher stehen will, als das Tier, muß bereit sein, auch Leben und Gesundheit höheren idealen Gütern zu opfern.“ Die Sitzung im ärztlichen Vereine, in welcher diese Worte fielen, wird allen, die ihr beiwohnten, zeitlebens im Gedächtnis bleiben. — Pettenkofers Schüler Emmerich hatte den gleichen Versuch zur selben Zeit mitgemacht und blieb außer einem leichten Unwohlsein gesund; auch die übrigen elf jungen Ärzte, welche den Versuch wiederholten, hatten keine ernstlichen bleibenden Störungen davongetragen.

Pettenkofers Leben war reich an Auszeichnungen, er wurde

1890 Präsident der Akademie der Wissenschaften und führte von 1895 ab den Titel: Excellenz, er, der bescheidene Mann. Ein Amt um das andere legte er mit zunehmendem Alter nieder, um schließlich den ganzen Sommer auf seinem Landsitz am Starnberger See zu verbringen. Eine Melancholie, deren Spuren sich schon im kräftigsten Mannesalter gezeigt hatten, verdüsterte seinen Lebensabend und zwang ihn, am 10. Februar 1901 freiwillig aus dem Leben zu scheiden. Was er für die Wissenschaft gethan, bleibt unvergessen für alle Zeiten, ebenso wie der Zauber seiner Persönlichkeit, der ihm so viele Freunde geschaffen hat, ihm über das Grab hinaus ein herzliches Angedenken sichert. An seiner Bahre verstummte der Kampf, der geführt wurde, so lange er arbeitete. Die Zukunft muß lehren, wie weit seine Anschauungen, deren meiste die Thatsachen bekräftigt haben, Gemeingut der von ihm geschaffenen Hygieine bleiben.

Wenn wir Pettenkofer den Vater der Hygieine nennen, so müssen wir dieses Prädikat auf Deutschland einschränken und dürfen nicht vergessen, daß der erste Anstoß, sich mit gesundheitlichen Fragen im großen Stile zu beschäftigen, von England ausgegangen ist. Dortselbst zwang das rasche Anwachsen der Städte gebieterisch, dem Umsichgreifen von ansteckenden Krankheiten entgegenzuarbeiten und dem Einzelnen das ihm nötige Maß von Luft und Licht, von Wasser und Nahrung zu verschaffen, wollte man wirtschaftliche Katastrophen vermeiden. Man stellte dortselbst zuerst Erhebungen über die Sterblichkeitsziffern in den Städten und auf dem Lande auf, baute gute Kanäle, sorgte für reichliches Wasser, verbesserte die Wohnungsverhältnisse und erkannte an der Hand der Statistik, daß durch diese Maßnahmen die Morbiditäts- und Mortalitätsziffern heruntergingen. Schon im Jahre 1842 wurden in England kgl. Untersuchungskommissionen eingesetzt, welche nicht nur die Hygieine in den Fabriken zu beaufsichtigen hatten, sondern sich auch mit den Wohnungsverhältnissen der Arbeiter, sowie mit den Verunreinigungen des Bodens ꝛc. abzugeben hatten. Da diese Kommissionen staatliche Institute waren, so hatten sie einen großen Einfluß, der noch wuchs, als im Jahre 1848 die ständigen Staatsgesundheitsämter gegründet wurden (local board of health), die wieder von einem Centralbureau aus geleitet werden.

Einer der ersten Hygieiniker Englands, der Vater der sog. präventiven Methode, war Thomas Southwood Smith (1788 bis 1861). Mitbegründer der „Health of Towns Association“ und der „Metropolitan Association for Improving the Dwellings of the Industrial Classes“ wurde er auch Mitglied des General Board of Health und schrieb 1835 ein Lehrbuch der Hygieine, welches in 30 Jahren elf Auflagen erlebte. Seine Hauptarbeiten behandeln epidemiologische und Quarantänefragen. Sein Namensvetter Robert A. Smith (1817 bis 1884) studierte die physiologische Wirkung der Kohlensäure und veröffentlichte Abhandlungen über Luft und Wasser in Städten, über Ventilation und die Zusammensetzung der Luft, auch in abgeschlossenen Räumen, namentlich Bergwerken. Bei der Zunahme der Sodafabrikation in England wurde er Inspector general of Alkali Works und entfaltete als solcher ein segensreiche Thätigkeit, was aus seinen jährlich herausgegebenen „Reports under the Alkali Act“ hervorgeht. Noch eine dritter Smith (Eduard) 1818—1874 ist in der englischen Hygieine hervorgetreten und zwar namentlich durch seine Abhandlungen über die Gefängniskost.

Zu den verdientesten Hygieinikern seines Landes gehört George Buchanan (1830—1895), welcher als erster Gesundheitsbeamter reichliche Gelegenheit zur Beobachtung hatte, die er in fruchtbringender Weise verwertete. Mit einem scharfen Blicke begabt, konnte er mehrmals in epidemiologischen Fragen den Kernpunkt treffen; außerdem ist er eifrigst bestrebt gewesen, die Schädlichkeiten einzelner Industriezweige, besonders der Baumwollenindustrie zu studieren und zu beseitigen, wie er auch eine Arbeit veröffentlichte, in welcher die Abhängigkeit der Tuberkulose von der Bodenfeuchtigkeit nachgewiesen ist. Große Verdienste hat er sich endlich durch die rationelle hygieinische Anlage von Krankenhäusern erworben. — Wenn auch nicht Hygieiniker von Fach, ist Charles Murchison (1830—1879) doch für die Gesundheitspflege von großer Bedeutung geworden durch sein auch ins Deutsche übersetztes Buch: „A treatise on the continued fevers of Great Britain“ (1864). In diesem Werke trennte er die Typhuserkrankungen nach den Wirkungen verschiedener Gifte und schied den Abdominaltyphus vom

exanthematischen Typhus. — John Charles Hall (1816—1876) konnte als Physician in Sheffield die Krankheiten der Schleifer und Feilenhauer beobachten, die er in verschiedenen Aufsätzen in mustergültiger Weise beschrieb. Seine übrigen Arbeiten behandeln andere Fragen der Gewerbehygieine und die Folgezustände von „railway accidents“. — William Farre (1807—1883) ist der erste Medizinalstatistiker Englands und widmete 40 Jahre seines Lebens der Statistik, für die er in verschiedenen Ländern nachgeahmte Fragebogen entwarf. — Edmund Alexander Parkes (1819—1876) war Militärarzt und richtete 1856 ein großes Krankenhaus in den Dardanellen ein. Später wurde er Professor für Hygieine an der Army Medical School in Southampton und war mehr als praktischer, wie als theoretischer Hygieiniker thätig. Er gründete ein hygieinisches Museum, das seinen Namen trägt und schrieb ein „Handbuch der praktischen Hygieine“ (1864). — Von Neil Arnott (1788—1874) stammt das Wasserbett. Auf verschiedenen Reisen nach Asien hatte er reichlich Gelegenheit, sich um hygieinische Fragen zu bekümmern, so daß er dabei die spätere Vorliebe für die Gesundheitspflege gewonnen hatte. 1838 erschien sein Werk: „On warming and ventilating“, in welchem er die Physik und Hygieine der Heizung schilderte und einen nach ihm benannten Ofen empfahl. In dem Berichte über den Typhus in London betonte er, daß die Ventilation das beste Vorbeugungsmittel gegen ansteckende Krankheiten sei und verbesserte die Lüftung der Krankenzimmer durch eine Ventilations-Schornsteinklappe. Sein berühmtestes Werk sind die „Elemente der Physik“, welches nahezu in alle lebenden Sprachen übersetzt wurde und seinen Ruhm in alle Welt trug. Arnott war unter den älteren Hygieinikern einer der klarsten, wissenschaftlichsten und erfindungsreichsten. — Das indische Gesundheitswesen studierte und verbesserte nach Kräften Frederik J. Mouat (1816—1897), welcher auch interessante Veröffentlichungen über die Gesundheitsverhältnisse der Europäer in Indien brachte. — Thimoty R. Lewis (1841—1886) war ein Schüler Pettenkofers und unterstützte denselben in seinen Studien über das Auftreten der Cholera in Kalkutta. — Es konnten nur die bedeutenderen unter den englischen Hygieinikern genannt werden, da die

Zahl der Ärzte, welche sich mit dem Gesundheitswesen in England abgegeben, eine sehr große ist. Man hatte, wie schon früher bemerkt, in England sehr bald den Wert der hygieinischen Forschungen erkannt und ging mit der den Briten eigenen Ausdauer daran, die einschlägigen Fragen zu lösen.

In Frankreich entwickelte sich die Hygieine später wie in England. Wenn auch schon 1822 das „Conseil superieur de santé publique" eingesetzt war, so dauerte es doch sehr lange, bis die Hygieine allgemeine Anerkennung fand. Einer der ersten Vertreter unseres Faches ist Alexandre J. B. Parent-Duchatelet (1790—1836), welcher die „Annales d'Hygiène publique" 1829 mit begründen half. Sein berühmtes Werk hat den Titel: „De la prostitution dans la ville de Paris", das auch in deutscher Sprache herausgegeben wurde (1836—1837). Außerdem ist in seinem Todesjahr eine „Hygiène publique" erschienen. Alle seine Arbeiten zielen dahin, den Wert der öffentlichen Gesundheitspflege bekannt zu machen und die hygieinische Forschung zu vertiefen. — Joseph Henri Reveillé-Parise (1782—1852) schrieb über die Hygieine des Auges und hinterließ das berühmte Werk: „Traité de la vieillesse hygiènique, medicale et philosophique" (1853) — Jacques A. Guérard (1796—1874) ist lange Zeit Chefredakteur der „Annales d'hygiène publique" gewesen. Er hat sich in seiner Bewerbungsschrift um eine Professur dahin ausgesprochen, daß die Kirchhöfe weit weg von menschlichen Wohnungen angelegt werden müssen, weil die Zersetzung der organischen Substanzen für die Lebenden schwere Gefahren bringt, welche Ansicht bekanntlich Pettenkofer später bekämpfte, wenn die Bodenverhältnisse gut sind. Seine sonstigen Arbeiten betreffen die Ventilation, die Gewerbekrankheiten (Phosphorvergiftung) und die Ernährung.—François Ribes (1800—1864) ist der Verfasser des berühmt gewordenen „Traité d'hygiène thérapeutique ou application des moyens de la hygiène au traitement des maladies" (1860). Von Jean Noël Hallé (1754—1822) besitzen wir Studien über die bei Kohlenarbeitern vorkommenden Blutdyskrasien und über die giftigen Exhalationen der Abortgruben, von Louis R. Villermé (1782—1863) eine

Hygieine der Arbeiter in der Manufakturbranche, von Michel Levy (1809—1872) ein viel gelesenes Handbuch der Hygieine.

Jean Chr. M. F. J. Boudin (1806—1867) lebte als Militärarzt mehrere Jahre in Algier und kam auf diese Weise zum Studium der fieberhaften Krankheiten. Seine zahlreichen Arbeiten handeln hauptsächlich von der Wirksamkeit endemischer Schädlichkeiten, von der Akklimatisation der Europäer in gefährlichen Gegenden und von den Gesundheitsverhältnissen in der Armee. Ferner verbreitete er sich über die Bedeutung der Rassenunterschiede, über die Hygieine der Gefängnisse, Spitäler und Krankenhäuser und gab rationelle Vorschriften über die Aushebung der Rekruten. Seine Schrift: „Traité de géographie et de statistiques médicales et de maladies endemiques“ (1857) wurde preisgekrönt und brachte ihm auch sonst vielen Ruhm ein. — Die Gewerbehygieine bereicherte Auguste G. M. Vernois (1809—1877), der in seiner Arbeit: „De la main des ouvriers et des artisans au point de vue de l'hygiène et de la médècine légale“ mit großem Fleiße alle Veränderungen und Krankheiten zusammengetragen hat, welche sich durch manuelle Beschäftigungen an den Händen auszubilden pflegen. Auch für die gerichtliche Medizin ist diese Arbeit von allergrößtem Werte geworden. Einzelne Abhandlungen beschreiben die Gefährlichkeit des Arseniks bei der Fabrikation künstlicher Blumen, die durch Staubeinatmung hervorgerufenen Krankheiten und die Milchkontrolle. Louis Remy (1809—1872) ist bekannt durch seine Stellungsnahme für Pettenkofer, gleich dem er als ein Gegner der Contagienlehre alle Quarantäne-Maßregeln verwarf. Das Gegenteil von ihm, ein Anhänger der Absperrung war Sulpice A. Fauvel (1813—1881), welcher von der französischen Regierung zum internationalen Gesundheitsdienst in der Türkei kommandiert wurde und 1851 auf der Pariser internationalen Sanitätskonferenz den Antrag stellte, die Quarantänemaßregeln durch bestimmte Gesetze zu ordnen und einen Gesundheitsrat einzusetzen, dem die Mitglieder aller Staaten angehören.

Die Beschlüsse dieser Konferenz blieben aber toter Buchstabe,

bis sich auf Veranlassung Frankreichs im Jahre 1866 die II. internationale Sanitätskonferenz in Konstantinopel versammelte. Es wurde beschlossen, die von Indien kommenden Schiffe genau zu überwachen und für die aus durchseuchten Gegenden kommenden Schiffe eine zehntägige Quarantäne anzuordnen. — Eine im Jahre 1868 eingesetzte Kommission mixte chargée de la révision du tarif des droits sanitaires dans l'Empire ottoman arbeitete ein Projekt zur Einhebung von Sanitätstaxen durch die Türkei aus, aber auch diesmal wurde mehr geredet als gehandelt. Als sich daher die Cholera nicht eindämmen ließ, trat eine dritte internationale Konferenz in Wien zusammen, welche sich mit einer gründlichen Desinfektion der durchseuchten Schiffe begnügte. Die Schiffe selbst wurden aber nach derselben freigegeben. Diejenigen Staaten, welche die Quarantäne aufrecht hielten, sollten daran nicht gehindert werden. Auch diese Konferenz hatte keine praktischen Folgen zu verzeichnen, weil sich die einzelnen Staaten nicht einigen konnten. Ähnlich ging es mit einer vierten Konferenz (1881) in Washington und einer fünften zu Rom (1885), die durch die Beteiligung der ersten Hygieiniker und durch ihre Beschlüsse zu den interessantesten gehört. Im Jahre 1892 tagte eine sechste Konferenz in Venedig, deren Beschlüssen mit Ausnahme von Griechenland, Spanien und Portugal alle Staaten beitraten. Endlich ist die siebente Konferenz vom Jahre 1893 zu Dresden zu erwähnen, welche eine Konvention zeitigte, durch welche der Kampf gegen die Cholera einheitlich organisiert wurde. — Eine achte Konferenz in Paris vom Januar 1894 erließ ein von Proust ausgearbeitetes Programm mit folgenden Paragraphen: Sanitätspolizei in den Häfen des äußersten Orients, ärztliche Untersuchung der indischen und javanischen Pilger, Desinfektion der Effekten, Verbot der Einschiffung verseuchter oder verdächtiger Passagiere, Verbot der Einschiffung unbemittelter Pilger, Sanitätspaß, Bestimmung, daß jedes Schiff mit einem Arzte, einem Desinfektionsapparat, genügendem Vorrat vollständig vor Verunreinigung geschützten Wassers versehen ist, Wahl einer Station am Eingange des Roten Meeres, in welcher Observation und Desinfektion der Pilger vorgenommen werden könnte, Verbesserung der bestehenden Sanitätsposten in Camaran, Abu Saad

und Vasta, Bestellung einer kompetenten Autorität unter der Aufsicht des Conseil von Konstantinopel zur Überwachung der Maßregeln im Roten Meer, Schaffung von sanitären Maßregeln für die Landkarawanen, Verbesserung der Station El Tor, Errichtung von Sanitätsstationen und Observationsposten im persischen Meerbusen, Feststellung derjenigen Autorität, welche mit der Ausführung dieser Maßregeln betraut werden sollte. — — —

Unter den Schweizer Ärzten, die sich mit der Hygieine näher befaßten, ragt hervor Jakob Laurenz Sonderegger (1825—1895), der durch sein Werk „Vorposten der Gesundheitspflege im Kampfe ums Dasein der Einzelnen und ganzer Völker" die Hygieine in seinem Vaterlande und in den deutsch sprechenden Staaten popularisierte. Seine übrigen Arbeiten betrafen meist hygieinische Themata oder ärztliche Standesfragen, welche letzteren ihm übrigens sehr am Herzen gelegen waren. Eine Reihe gemeinnütziger Institute verdankt seiner Initiative die Entstehung; wenn er auch wissenschaftlich wenig gearbeitet hat, also auch keine Neuerungen brachte, so vertrat er das Gute, das ihm anderweitig geboten wurde, doch in so energischer, klarer und liebenswürdiger Weise, daß er dadurch der Wissenschaft mehr Nutzen brachte, als durch große Entdeckungen.

Unter den österreichischen Hygieinikern ragen hervor Soyka und Schauenstein. Isidor Soyka (1850—1889) war ein Schüler Pettenkofers und zeichnete sich durch seine Studien über die Schwemmkanalisation aus. Er war Professor für Hygieine in Prag. — Adolf Schauenstein (1827—1891) in Graz schrieb ein „Lehrbuch der gerichtlichen Medizin" und ein „Handbuch der öffentlichen Gesundheitspflege in Österreich". Seine Bedeutung liegt in seinen Untersuchungen über Vergiftungen und Abfuhrwesen.

Gehen wir zu den deutschen Hygieinikern über, so ist die Zahl der hervorragenden Forscher eine große. Wir nennen in erster Linie Uffelmann, Finkelnburg, Lent, Emmerich, Buchner, Munk, Küchenmeister, Ettmüller, Bibra, Eulenberg, Wasserfuhr, Sander, Kerschensteiner, Hirsch, Virchow, Semon, Schuchardt, Flügge, Geigel, Hirt, Merkel, Olden-

dorff, L. Pfeiffer, E. Reichhardt, Friedberg, H. Cohn, Varrentrapp, Häser. — Karl Maria Finkelnburg (1832—1896) war ursprünglich Psychiater und wandte sich später mit solchem Erfolge der Hygieine zu, daß er von 1876—1880 Mitglied des kaiserlichen Gesundheitsamtes wurde. Er bearbeitete den Gesetzesentwurf über den Verkehr mit Nahrungsmitteln und machte sich durch eine historische Schilderung der englischen Gesundheitspflege verdient. Er gründete mit Lent (geb. 1831) das „Centralblatt für öffentliche Gesundheitspflege“ und lehrte in Bonn. Eduard Lent gab das „Korrespondenzblatt des Niederrheinischen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege“ heraus, von dem zehn Bände erschienen (1871—1881). — Julius Uffelmann (1837—1894) trat zuerst mit seiner 1878 gekrönten Preisschrift „Darstellung des auf dem Gebiete der öffentlichen Gesundheitspflege bis jetzt Geleisteten“ an die Öffentlichkeit und verfaßte später ein „Handbuch der privaten und öffentlichen Hygieine des Kindes“ (1881), sowie ein „Handbuch der Hygieine“ (1889). Er hatte den Lehrstuhl in Rostock inne, der nach seinem Tode von Pfeiffer besetzt wurde, war ein unermüdlicher Mitarbeiter der „Deutschen Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege“ und studierte die Hygieine im alten Rom und im modernen Italien. In Fragen der Ernährungslehre galt er als Autorität.

Rudolf Emmerich (geb. 1852) ist ein Schüler Pettenkofers und machte als solcher das berühmte Experiment, Cholerabazillen in großer Menge zu verschlucken, mit. Seine Preisarbeit: „Über die chemischen Veränderungen des Isarwassers während seines Laufes durch München“ machte ihn rasch bekannt, so daß er sich in der Folge viel mit Wasseruntersuchungen beschäftigte. („Über den Einfluß verunreinigten Wassers auf die Gesundheit“). Er studierte die Cholera an Ort und Stelle (Neapel, Palermo) und wurde nach der Türkei gerufen, um die dortigen sanitären Verhältnisse zu begutachten. Emmerich konnte die Gefährlichkeit des Bauschuttes in den Zwischenböden nachweisen und kam im Laufe seiner Untersuchungen zu der Überzeugung, daß die Cholera-Erscheinungen durch eine Vergiftung mit

salpetriger Säure entstehen. Endlich schlug er vor, durch Bakterien erzeugte Krankheiten dadurch zu heilen, daß man weniger schädliche Bakterien einimpfte, und fand ein Schutzserum gegen den Rotlauf der Schweine. Neuerdings hat er sich auf den Standpunkt gestellt, daß bakteriologische Enzyme gegen Infektionskrankheiten immunisieren und dieselben auch heilen können. — Pettenkofers Nachfolger ist Hans E. A. Buchner (1850), dessen Schwergewicht auf bakteriologischem Gebiete liegt. Er hat sich speciell mit den Stoffwechselprodukten der Bakterien abgegeben und in dieser Hinsicht bahnbrechende Untersuchungen angestellt. Wir konnten dieser interessanten Untersuchungen schon bei der Schilderung der Fortschritte der Bakteriologie gedenken. — Der berühmte Geschichtsschreiber Heinrich Häser (1811—1884) hat die Geschichte der Volkskrankheiten eingehend geschildert und dadurch der Hygieine einen großen Dienst erwiesen, nicht minder wie der unermüdliche B. M. Lersch durch seine „Geschichte der Volksseuchen“. — Zusammen mit Uffelmann behandelte Immanuel Munk (geb. 1852) „die Ernährung des gesunden und kranken Menschen“ (1887) und gab selbständig eine Arbeit „über Massenernährung und Einzelernährung“ (1893) heraus. Alle seine späteren Untersuchungen, die zahlreich sind, drehen sich um die Ernährungsfrage und den Stoffwechsel. — Gottlob F. H. Küchenmeister (1821—1890) wies auf experimentellem Wege nach, daß sich der Bandwurm aus der Finne des Schweinefleisches entwickelt und vermehrte die Kenntnis von den epidemischen Krankheiten durch sein „Handbuch der Lehre von der Verbreitung der Cholera“ (1872). Er trat lebhaft für die Feuerbestattung ein und schrieb die schöne Monographie: „Die Totenbestattungen der Bibel und die Feuerbestattung“. — Um die Bekämpfung der Cholera machte sich auch Gustav Ettmüller verdient (1808—1881). Da er den größten Teil seines Lebens als Bezirksarzt in den sächsischen Bergwerksdistrikten zubrachte, so hat seine Studie „Über die Krankheiten der Silberhüttenarbeiter in den Freiberger Hüttenwerken“ den Wert der direkten Beobachtung und gilt deswegen als ein bedeutender Beitrag zur Gewerbehygieine. — Einen weiteren

Specialisten in der Gewerbehygieine lernen wir in Ernst v. Bibra kennen (1806—1878), der sich namentlich als Chemiker auszeichnete und mit einer Abhandlung: „Die Krankheiten der Arbeiter in den Phosphorzündholzfabriken“ (1847) gleichzeitig zwei Preise erhielt.

Hermann Eulenberg (geb. 1814) war lange Jahre hindurch Chefredakteur der von Casper begründeten „Vierteljahresschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen“ und ist einer der fruchtbarsten Schriftsteller auf hygieinischem Gebiete. Wir nennen sein „Handbuch der Gewerbe-Hygieine auf experimenteller Grundlage“ (1876), sein „Handbuch des öffentlichen Gesundheitswesens“ (1881) und seine „Schulgesundheitslehre“. — Hermann Wasserfuhr (1823—1897) konnte lange Jahre hindurch seine hygieinischen Kenntnisse im Dienste der Reichslande verwerten, nachdem er schon vorher Mitgründer der Deutschen Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege gewesen war. Seine meisten Abhandlungen hatten den Zweck, die Gesundheitsverhältnisse seines engeren Wirkungskreises zu verbessern. Darüber hinaus gehen seine Arbeiten „Über die allgemeine Leichenschau“, „Die Ausbreitung der Cholera aus dem Auslande nach Deutschland“ und „Die neuere Entwickelung der Hygieine in Frankreich“. Ein bis an sein Lebensende ungemein fleißiger Mann, hatte er großen Einfluß auf die Fortentwickelung seiner Specialwissenschaft, als deren Besten einer er immer genannt werden wird. — Friedrich Emil Sander (1833—1878) ist Mitbegründer des „Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege.“ Er war ein genauer Kenner der englischen Sanitätsgesetzgebung, schrieb ein „Handbuch der öffentlichen Gesundheitspflege“ und studierte die Abhängigkeit der Cholera vom Boden und vom Grundwasser, sowie von socialen und Bevölkerungsverhältnissen. Seine Arbeit „Über Geschichte, Statistik, Bau und Einrichtung der Krankenhäuser“ hat seinen Namen weithin bekannt gemacht, so daß er den ehrenvollen Ruf als Direktor des allgemeinen Krankenhauses in Hamburg bekam, welcher Stelle er aber nach kurzer Zeit durch den Tod entrissen wurde. — Josef v. Kerschensteiner

(1831—1896) war lange Zeit Chef des Bayerischen Medizinalwesens. Er redigierte viele Jahre hindurch die „Friedreichschen Blätter für gerichtliche Medizin“ und war ein warmer Protektor namentlich jüngerer Ärzte, denen er den Weg zu litterarischen Veröffentlichungen nach Kräften ebnete. Seine Generalberichte über das Sanitätswesen im Königreiche Bayern sind wertvolle Dokumente seines umfassenden Fleißes; seine übrigen zahlreichen Arbeiten betreffen die verschiedensten hygieinischen Fragen, namentlich aber auch die Geschichte der Medizin. Kerschensteiner, der eine glänzende Laufbahn absolvierte, war zwar nicht Hygieiniker von Fach, aber in seiner einflußreichen Stellung konnte er der aufstrebenden Disciplin und deren Vertretern die wertvollsten Dienste leisten.

August Hirsch (1817—1894) ist neben Häser der bedeutendste Historiker unter den Medizinern. Aber auch als Hygieiniker hat er sich große Verdienste erworben. Sein „Handbuch der historisch-geographischen Pathologie“ (1864) wurde ins Englische übersetzt und brachte ihm eine Berufung an die Berliner Hochschule. Gründer und Mitglied der Cholera-Kommission für das Deutsche Reich, bereiste er 1873 die von der Cholera heimgesuchten Gegenden in Westpreußen und Posen und ging im Jahre 1879 als Abgesandter der deutschen Regierung nach Rußland, um die im Gouvernement Astrachan herrschende Pestepidemie zu studieren. Die Früchte dieser Reisen waren mehrere Arbeiten über die Gefahren, die uns von der Pest drohen und über „Schutzmaßregeln gegen die vom Ausland drohenden Volksseuchen“. Von ihm stammen endlich noch die im Auftrage des Königs Maximilian von Bayern von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften herausgegebene „Geschichte der medizinischen Wissenschaften in Deutschland“, sowie das „Biographische Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten und Völker“. Es ist kaum zu übersehen, was er alles in seinem langen Leben geleistet hat; seine staunenswerte Litteraturkenntnis, sein reger Sammeleifer und seine Konsequenz in der Erreichung eines einmal gesteckten Zieles, nicht minder aber seine wissenschaftliche Ausbildung sichern ihm die Anerkennung seiner Zeitgenossen und den Ruhm der Nachwelt. —

Rudolf Virchow, dessen wir an anderer Stelle schon gedacht haben, brachte schon 1848 „Mitteilungen über die in Oberschlesien herrschende Typhusepidemie“ und verlangte im gleichen Jahre in der von ihm mit Leubuscher herausgegebenen „Medizinischen Reform“ die Errichtung eines deutschen Reichsministeriums für öffentliche Gesundheitspflege. In der großen Anzahl seiner wissenschaftlichen Arbeiten findet sich immer wieder die Vorliebe zu hygieinischen Forschungen. So schrieb er 1873 einen „Generalbericht über die Arbeiten der städtischen Deputation zur Reinigung und Entwässerung Berlins“, 1868 „über den Hungertyphus“, 1886 „über die Anstalten der Stadt Berlin für öffentliche Gesundheitspflege“ und gab 1879 sein zwei Bände starkes Werk: „Gesammelte Abhandlungen aus dem Gebiete der öffentlichen Medizin und der Seuchenlehre“ heraus.

Die Kanalisationsfrage wurde von Julius Semon (geb. 1819) bearbeitet, der die Verhältnisse von Danzig zum Ausgangspunkte seiner Untersuchungen machte. — Bernhard Schuchardt (geb. 1823), welcher sich so ziemlich in allen Zweigen der medizinischen Schriftstellerei bethätigt hat, gab von 1865—1867 die „Zeitschrift für Epidemiologie und öffentliche Gesundheitspflege“ heraus, schrieb über die Krankheiten der Arbeiter in den Braunsteinbergwerken, über das Auftreten der Blattern in Gotha, über die Trichinenkrankheit und die Feuerbestattung. — August Pfeiffer (geb. 1848) fand zuerst den Typhusbazillus im Stuhlgang der Kranken und konstatierte (1886) durch Nachweis des Kommabazillus das Auftreten der asiatischen Cholera in seinem Amtsbezirke. Seine Arbeit über bakteriologische Wasseruntersuchungen fand große Anerkennung in Fachkreisen. Ihm verdanken wir neben zahlreichen anderen Veröffentlichungen auch ein „Handbuch der Verwaltungshygieine“ (1895). Er lebt in Wiesbaden als Medizinalreferent der Regierung. Sein Namensvetter Ludwig K. E. Pfeiffer (geb. 1861) lehrt in Rostock Hygieine. Er schrieb über die Selbstreinigung der Flüsse, über die Typhuserkrankungen in München und über die Grundzüge einer rationellen Ernährung. — Carl Flügge (geb. 1847) erhielt, wohl auf Grund seines

„Handbuches der hygieinischen Untersuchungsmethoden“ (1881), das erste selbständige Institut für Hygieine in Göttingen (1883). Zwei Jahre später gründete er mit R. Koch die „Zeitschrift für Hygieine“. 1889 erschien sein „Grundriß der Hygieine“. Seine Arbeiten betreffen fast alle Zweige der Gesundheitslehre. So schrieb er in Gemeinschaft mit seinen Schülern über Milchsterilisierung und Kost in öffentlichen Anstalten, über Luftfeuchtigkeit, Wasserversorgung, Grundwasserverhältnisse, über Infektionskrankheiten und Desinfektion, sowie über klimatologische Themata. — Von Alois Geigel (1829—1887) haben wir eine „Öffentliche Gesundheitspflege“, welche allgemeines Aufsehen erregte. In seiner Eigenschaft als Leiter der Würzburger Poliklinik hielt er auch Vorlesungen über Hygieine, in denen sein klarer Verstand den Schülern die schwierigsten Fragen klar zu machen verstand. Geigel war ein Mann von seltenen Eigenschaften, ein Feind aller äußeren Würden und Auszeichnungen (so trug er nur die im Feldzuge erworbenen Orden), von fascinierendem Einfluß auf seine Jünger. Er hat sich auch in der schönen Litteratur durch das Buch „Wissen und Glauben“ ein Denkmal gesetzt; freilich ist das Buch nicht für alle geeignet, sondern nur für abgeklärte, in sich gefestigte Naturen, aber es ist auch nicht für alle geschrieben. — In demselben Bande, in welchem Geigel seine Gesundheitspflege veröffentlichte, erschien auch die Studie von Gottlieb Merkel (geb. 1835): „Die Staubinhalationskrankheiten“. Er konnte seine hygieinischen Kenntnisse beim Bau des neuen Nürnberger Krankenhauses praktisch verwerten und hat sich viel damit beschäftigt, die Notlage des ärztlichen Standes zu verbessern. — Adolf Oldendorff (1831—1896) gilt als einer der besten Kenner der Lebensversicherungsstatistik. Er schrieb über die Gesundheitsverhältnisse der Metallarbeiter in Solingen und über den „Einfluß der Beschäftigung auf die Lebensdauer des Menschen“. Auf dem gleichen Gebiete der Arbeiter-Hygieine finden wir den Breslauer Hygieiniker und Neurologen Ludwig Hirt (geb. 1844). Sein „Arbeiterschutz. Eine Anweisung für die Erkennung und Verhütung der Krankheiten der Arbeiter“ (1870) konkurriert an innerem Werte mit seinem

„System der Gesundheitspflege" (1876). — Der Augenarzt Hermann Cohn (geb. 1838) ist der Schulhygieiniker unter den deutschen Ärzten. Seine „Untersuchungen der Augen von 10060 Schulkindern nebst Vorschlägen zur Verbesserung der den Augen nachteiligen Schuleinrichtungen", „Die Schultische und Schulhäuser auf der Wiener Weltausstellung", „Die Schulhygieine auf der Pariser Weltausstellung", „Die Hygieine des Auges in den Schulen", „Über die Notwendigkeit der Einführung von Schulärzten", „Über den Einfluß hygieinischer Maßregeln auf die Schulmyopie", „Die Schularzt-Debatte auf dem Wiener Kongreß", „Über den Beleuchtungswert der Lampenglocken", „Lehrbuch der Hygieine des Auges" — alle diese Arbeiten zeigen den erfahrenen Hygieiniker und Augenarzt, der zugleich mit offenen Augen die Schäden der modernen Schule gesehen hat und beurteilt.

Johann Georg Varrentrapp (1809—1886) wurde auf seinen Reisen zuerst auf das Gefängniswesen gelenkt und holte sich durch eine Abhandlung „sur l'emprissonnement individuel sous le rapport sanitaire" einen Preis in Bordeaux (1844). Sein Interesse wandte sich später der Städtereinigung zu; 1869 erschien seine Schrift: „Über Entwässerung der Städte". Schulhygieine, Arbeiterwohnungen finden sich als Themata seiner Arbeiten und sein Lebenswerk krönte er durch die von der Schweiz übernommene Einführung der Ferienkolonien (1878). Als er im Jahre 1881 sein 50jähriges Doktorjubiläum feierte, wurde ihm zu Ehren ein stattliches Buch: „Frankfurt in seinen hygieinischen Verhältnissen und Einrichtungen" herausgegeben, worin die dankbare Vaterstadt dem großen Sohne ein würdiges Denkmal gesetzt hat. — Zum Schlusse sei noch des bekannten Gewerbehygieinikers Emanuel Roth (geb. 1850) gedacht, der die „Allgemeine Gewerbehygieine" in dem großen Lehrbuch von Weyl verfaßt hat, sich über den Einfluß der Arbeitszeit auf die Gesundheit der Arbeiter äußerte und die Armenpflege und Armenfürsorge in ihren Schwächen aufdeckte. — Es war unmöglich, alle anzuführen, welche auf dem weiten Gebiete ihr Wissen und ihre Kraft zur Verfügung

gestellt haben und welche die aufstrebende junge Wissenschaft Hygieine zu der Höhe bringen halfen, auf welcher sie heutzutage steht. Hygieine ist die Losung allerorten; mehr wie je hat der Arzt das Recht erhalten und sich die Pflicht auferlegt, in öffentlichen Fragen mitzusprechen und damit direkt und indirekt für das Gemeinwohl zu arbeiten. Nachdem wir der Koryphäen des Faches gedacht haben, bleibt uns noch übrig, im einzelnen nachzuweisen, wie sich die Hygieine entwickelt hat, welches ihr derzeitiger Standpunkt ist und welche Aussichten ihr für die Zukunft beschéert sind. —

Bei dem Wachstum der Großstädte, bei der Indolenz des einzelnen Individuums gegenüber gesundheitlichen Fragen ist es nötig, daß der Staat die Gesundheitspflege in die Hand nimmt und durch bestimmte Gesetze regelt. Wir wissen durch die Erfahrung, was eine vernünftige Gesetzgebung in diesem Falle leisten kann, wie Städte, die vorher von Epidemien Jahr um Jahr heimgesucht wurden, gesund wurden, nachdem man einmal daran gegangen war, die Schädlichkeiten zu beseitigen, für hinreichendes Wasser zu sorgen, den Boden zu sanieren, die schädlichen Gewerbe aus dem Innern der Städte zu beseitigen. Wir wissen ferner, welche Schädlichkeiten schon dem Kinde in der Schule drohen, wie ansteckende Krankheiten verbreitet werden können, wie durch schlechte Heizung und Lüftung der Keim zu schlimmen Krankheiten gelegt wird, wie besonders die Augen unter schlechter Beleuchtung leiden und müssen anerkennen, daß die moderne Hygieine ein offenes Auge für all die vielen Feinde hat, welche dem Menschen drohen. Es hat viele und erbitterte Kämpfe gekostet, bis die neuen Lehren haben durchdringen können, denn in nichts ist der Mensch konservativer und wohl auch leichtsinniger als in Fragen der Gesundheit, so empfindlich und so hypochondrisch angelegt auch das einzelne Individuum sein mag, aber wo allgemeine hygieinische Maßregeln durchgeführt werden sollen, da wird etwas gebraucht, was vielen Menschen leider noch mehr wert ist als die Gesundheit, nämlich Geld. Es kann darum nicht wundernehmen, daß die Hygieine wissenschaftlich manches festgestellt hatte, was ihr praktisch durchzuführen noch lange nicht möglich war; wie hat ein Mann, wie

Pettenkofer, der doch eine Autorität allerersten Ranges war, reden und streiten müssen, bis man endlich seinen Vorschlägen nachkam und die Stadt seines Wirkens aus einem Typhusnest zu einer gesunden Stadt machte! Der Ehrenbürgerbrief, den man dem Manne später überreichte, die goldenen Medaillen waren nur ein schwacher Ersatz für das viele Unrecht, das man ihm zugefügt, ihm, dem Menschenfreund, der nichts auf Ehren und Auszeichnungen gegeben hat.

Beginnen wir mit einem sehr wichtigen Kapitel, mit der Arbeiterhygieine; man versteht darunter die Schädlichkeiten, welche geeignet sind, die Gesundheit der Arbeiter zu beeinträchtigen und die Mittel, diese Schädlichkeiten aus der Welt zu schaffen oder zu vermindern. Nach einer englischen Statistik beträgt das durchschnittliche Lebensalter in der Arbeiterbevölkerung 22, in den gut situierten Klassen 44 Jahre, also doppelt so viel. Die Schädlichkeiten sind zu suchen in dem Arbeitsmaterial, in dem Arbeitsraum und in den bei der Haltung angenommenen Körperstellungen. Das Material kann durch Staubentwickelung schaden oder eine giftige Beschaffenheit haben. Nicht alle Staubarten sind gefährlich, so hat Soyka die Ungefährlichkeit des Kohlenstaubes nachgewiesen. Bedenklich ist der animalische und der vegetabilische Staub. Man spricht von einer Kohlenlunge, Eisenlunge, Kiesellunge, Tabaklunge und kennt die Einlagerung von Baumwollenstaub. Interessant ist auch die Beobachtung, daß in den Kobaltwerken von Schneeberg die Häufigkeit der bösartigen Neubildungen in der Lunge eine auffallend große ist. — Giftwirkungen kommen zu stande, entweder durch die Atmung, indem gasförmige Substanzen eingeatmet werden, oder durch die Haut oder durch den Verdauungskanal. Es ist nicht immer notwendig, daß eine akute Vergiftung erfolgt, vielmehr kommt es gar nicht zu selten durch langsame, aber unablässige Wirkung zu einem chronischen Siechtum, welches durch das Gift indirekt ausgelöst worden ist. Unter den Giften, welche hier in Betracht kommen, haben wir zu nennen: Arsenik, Ammoniak, Blei, Benzin, Chlor, Grubengas, Kohlenoxyd, Kohlensäure, Leuchtgas, Kupfer, Quecksilber, Phosphor, Zink, schweflige Säure. Nicht zu unterschätzen sind die hohen Tempe-

raturen, denen sich manche Arbeiter in Gießereien auszusetzen haben und die abnormen Temperaturdifferenzen, die in anderen Gewerben an der Tagesordnung sind. Ebenso geht es mit der Beeinflussung der Augen durch das Licht, das entweder abnorm grell ist oder nicht in genügender Stärke geliefert wird. Inwieferne die Stellung ungünstig wirken kann, wird uns klar, wenn wir die verschiedenen Gewerbe in ihrer Thätigkeit betrachten: der Schneider wird seine Muskeln in geringerer Weise anstrengen als der Schmied; jener sitzt zusammengekrümmt auf seinem Tisch im kleinen Zimmer und benutzt nur einen kleinen Teil seiner Muskulatur, dieser arbeitet in aufrechter Stellung, meist in freier Luft und unter Anstrengung der meisten Muskeln seines Körpers. Es wurde statistisch nachgewiesen, daß die Gewerbe mit sitzender Haltung höhere Erkrankungsziffern an Lungenschwindsucht haben, weil eben die Lunge nicht genügend ventiliert wird.

Der Arbeitsraum ist entweder nicht genügend beleuchtet oder geheizt, oder die für den einzelnen Arbeiter zur Verfügung stehende Luftmenge genügt nicht. Man hat dabei das von Pettenkofer aufgestellte Gesetz anzuwenden, daß der Kohlensäuregehalt 1 ‰ nicht überschreiten darf. Es ist also in den Arbeitsräumen für gute Ventilation zu sorgen, besonders wenn sich in denselben giftige Gase entwickeln. Man verlangt heutzutage für den Arbeiter einen Arbeitsraum von 15—20 cbm und zum Zwecke der richtigen Erneuerung der Luft ein Quantum von 60—100 cbm; die zugeführte Luft muß rein sein und soll einen gewissen Feuchtigkeitsgehalt haben. Der Staubentwickelung soll durch geeignete Behandlung des Materials vorgebeugt werden, trotzdem entstandener Staub muß durch gute Ventilation beseitigt werden, Respiratoren schützen vor dessen Einatmung; vor giftigen Gasen schützt sich der Arbeiter durch Dunsthelme. Damit giftige Substanzen, welche während der Arbeit an die Hände oder an die Kleidung gelangen, durch den Mund nicht in den Verdauungskanal kommen (Blei, Phosphor ꝛc.) bestehen bestimmte Vorschriften über das Waschen der Hände nach Beendigung der Arbeit oder über die Anlegung bestimmter Arbeitsanzüge. Wo es sich um Arbeiten in komprimierter Luft handelt, wie bei den Tauchern, sind Vorsichtsmaßregeln zu treffen, welche

eine langsame und vorsichtige Rückkehr zum normalen Luftdruck ermöglichen.

Eine große Anzahl der bei der Arbeit vorkommenden Verletzungen kann durch Vorsicht vermieden werden, aber auch durch richtige Schutzvorrichtungen an den Maschinen, indem die Schwungräder und die Transmissionen so verkleidet werden, daß man ihnen nicht zu nahe kommen kann. Unter die Verletzungen sind aber auch die chemischen Schädlichkeiten zu rechnen (Vergiftungen) und alle Krankheiten, welche mit dem Betriebe in direktem Zusammenhange stehen. Die deutsche Arbeitergesetzgebung hat durch das Gesetz vom 15. Juni 1883 betr. die Krankenversicherung der Arbeiter und durch das Unfallversicherungsgesetz vom 6. Juli 1884 die Arbeiter in anerkennenswerter Weise geschützt. Nicht minder wichtig ist die strenge Beaufsichtigung der Arbeit der Kinder und Frauen. Während in der Schweiz Kinder unter 14 Jahren nicht in Fabriken arbeiten dürfen, hat man in Deutschland, Frankreich und Schweden das 12. Jahr und in England das 10. angenommen, die gesetzlich zulässige Arbeitsdauer schwankt zwischen 6 Stunden (Deutschland) und 10 Stunden (Österreich). Nacht- und Sonntagsarbeit ist in Deutschland, Frankreich und England verboten. Die Frauenarbeit wird in gewissem Sinne durch physiologische Vorkommnisse von selbst beschränkt, um aber auch hierin genaue Normen zu haben, mußte der Gesetzgeber klare Bestimmungen treffen. — Wenn wir die früheren Wohnräume der Arbeiter betrachten, die in den Vorstädten in Mietskasernen zusammengedrängt hausten, und vergleichen sie mit den von einer großen Anzahl von Arbeitsgebern eingerichteten Arbeiterhäusern, in denen jede Familie eine in sich abgeschlossene, hinreichend geräumige, helle und gut heizbare Wohnung, häufig mit einem kleinen Gärtchen besitzt, dann sehen wir, daß auf diesem Gebiete ein gewaltiger Fortschritt errungen ist. — Durch die Fabrikinspektoren wird kontrolliert, ob alle gesetzlichen Vorschriften in den Fabriken auch durchgeführt werden; es ist dadurch eine Garantie dafür geboten, daß die guten Absichten des Gesetzgebers auch verwirklicht werden. —

Von eminenter Bedeutung ist eine richtige Schulhygieine

und zwar aus den verschiedensten Gründen; die Kinder haben einen Teil des Tages in den Zimmern zuzubringen, in denen durch mangelhafte Beleuchtung, Beheizung oder Lüftung Schaden angerichtet werden kann, sie können durch unpraktische Bänke, durch unrationelle Pflege des Unterrichtes Schaden leiden, sie kommen mit vielen anderen Kindern zusammen und sind daher der Gefahr ausgesetzt, von diesen mit ansteckenden Krankheiten infiziert zu werden und endlich wird der Geist in einer Zeit angestrengt, in welcher er noch nicht immer reif genug ist, die ihm zugemutete Anstrengung zu ertragen. Daher kommt es, daß man der Schule, die unsere Hoffnung, die heranwachsende Jugend birgt, das größte Interesse entgegengebracht hat und nirgends ist wohl mehr reformiert und auch wohl experimentiert worden, als gerade in der Schule. Geigel illustriert das Gesagte durch die schönen Worte: „Nach meiner Ansicht giebt es keine noch so schwere Verantwortlichkeit, die derjenigen eines Mannes verglichen werden könnte, der in unserer bedeutungsvollen Zeit sich amtlich berufen läßt, die Schulangelegenheiten eines deutschen Landes zu leiten und der sich mit heiterer Stirne und kühlen Herzens begnügt, die Dinge gehen zu lassen, wie sie gehen.“ In Bayern wurden 1874 „Generelle Bestimmungen über die Einrichtung der öffentlichen und privaten Erziehungsinstitute mit besonderer Rücksicht auf die Gesundheitspflege“ erlassen, welche eine Reihe von Übelständen beseitigt haben. — Ein Fortschritt ist schon dadurch gemacht worden, daß man neben der geistigen Ausbildung auch der körperlichen gedacht hat und das Schulturnen eingeführt hat, welches vernünftigerweise sich in den unteren Klassen auf Turnspiele beschränkt und in den oberen Freiübungen bevorzugt, so daß das an und für sich nicht gerade zu empfehlende Geräteturnen in den Hintergrund gestellt wurde. Ferner wurde zwischen den einzelnen Schulstunden eine Pause eingeführt, die einen doppelten Zweck hat. Es kann während der Pausen das Zimmer gelüftet werden und andererseits ist den Kindern Gelegenheit gegeben, sich im Freien ergehen und wieder einmal die Glieder recken zu können. Daß man für die einzelnen Klassen Garderoben eingerichtet hat, ist eine nicht zu unterschätzende Neuerung, denn dadurch wird die

durch nasse und dunstende Kleider hervorgerufene Verschlechterung der Luft beseitigt. — Eine wesentliche Neuerung ist auch darin zu finden, daß jeder Schüler bei den Turnstunden speciell nur diesem Zwecke dienende Turnschuhe hat, wodurch es mehr als sonst gelingt, die Turnsäle staubfrei zu halten. Daß man die Beheizung der Zimmer centralisiert hat und durch ein von außen kontrollierbares Thermometer jederzeit die im Zimmer herrschende Temperatur ablesen kann, ist kurz zu erwähnen. Welche Methode der Centralheizung die richtige ist, werden wir später bei der Schilderung der Beheizung im allgemeinen genauer sehen.

Während früher die Schulen in alten Klöstern untergebracht waren, deren dumpfe Gänge den Atem benahmen, die nicht genug Luft und Licht hatten, baut die moderne Zeit für die Schulkinder wahre Paläste mit hohen und breiten Fenstern, die so angelegt sind, daß auch die am meisten von den Fenstern entfernten Plätze noch genügend beleuchtet sind. Helle und breite Korridore verbinden die einzelnen Schulklassen miteinander; breite und sichere Treppen verhindern jede Gefahr für den Fall, daß im Schulgebäude ein Brand ausbrechen sollte. Der Fassungsraum jeder einzelnen Klasse ist auf das genaueste berechnet, so daß jedes Kind das ihm zustehende Luftquantum erhält und zwar gesunde und frische Luft, denn eine moderne Schule hat auch moderne Ventilations-Vorrichtungen, wie sich von selber versteht. Das Ferienwesen ist geregelt worden, so daß der Schüler Zeit genug hat, sich von den Anstrengungen der Trimester zu erholen, wobei er nicht durch die sonst üblichen Ferienaufgaben in der Ausnützung seiner freien Zeit gehemmt wird. Endlich ist Sorge dafür getragen, daß die Hausaufgaben beschränkt wurden, damit es nicht mehr vorkommt, daß der müde von der Schule heimgekommene Schüler sich noch stundenlang bei der Lampe hinsetzen muß, um seine Pflicht vollständig erfüllt zu haben. Es hat früher Zeiten gegeben, und diese Zeiten sind noch nicht lange vorüber, wo unverständige Lehrer solche Strafarbeiten gegeben haben, daß ein gewissenhafter Schüler bis zu zehn Stunden und darüber hätte schreiben müssen, um die Aufgabe zu erledigen, wenn er nicht vorgezogen hätte, durch alle möglichen — unmoralischen Manipulationen die Menge des

Abzuschreibenden zu vermindern. Welche Gefahr für die Autorität des Lehrers darin liegt, wenn der Schüler nur durch Betrug den Vorschriften seines Erziehers nachkommen kann, braucht nicht besonders betont zu werden. — Man hat schließlich auch keinen Anstand genommen, den Schülern der letzten Klassen der Mittelschulen eine gewisse Freiheit zu gewähren, damit sie unschuldige Vergnügungen genießen, d. h. ab und zu unter einer gewissen Aufsicht ein Glas Bier trinken, einen harmlosen Ausflug machen können. Damit wurde das Unwesen der Schülerverbindungen gemindert, die für das geistige und leibliche Wohl der Schüler ein Krebsschaden allerersten Ranges sind; Unzählige haben sich durch diese Schülerverbindungen Krankheit und Siechtum für das ganze Leben geholt. Auch die zunehmende Freude am Sport, welche die deutsche Jugend beseelt, ist wohl geeignet, der Neigung zu weniger idealen Genüssen entgegenzuarbeiten.

Eine Neuerung, welche von zwei Seiten betrachtet werden kann, sind die Schulbrausebäder. Man hat in den einzelnen Volksschulen Badeanstalten errichtet, in welchen die Schüler in regelmäßigen Zwischenräumen Brausebäder bekommen. Andere Bäder, wie Wannen- oder Schwimmbäder zu gewähren, scheitert an dem Kostenpunkt. Aber die Brausebäder haben die unangenehme Eigenschaft, daß sie als Kopfbrause das Gehirn des Badenden kongestionieren und damit eine Schädlichkeit schaffen, welche die durch die Anstrengung des Lernens und Aufmerkens schon an und für sich bestehende Kongestion noch vermehren. In der Begeisterung für das Neue hat man die Stimmen derjenigen überhört, welche gegen die Brausebäder gesprochen haben und hat dieselben allgemein eingeführt. Sie haben andererseits den Vorteil, daß die Reinlichkeit der Schüler kontrolliert werden kann und daß Eltern, welche wissen, daß sich ihre Kinder vor Altersgenossen und Lehrern entkleiden müssen, mehr Sorgfalt auf die Ober- und Unterkleidung verwenden, als dies früher geschehen ist. Die in den Mädchenschulen am Schlusse des siebenten Schuljahres eingerichteten Schulküchen sind für viele Schülerinnen ein Segen geworden.

Die Gefahr, daß sich ein Kind in der Schule eine ansteckende

Krankheit holt, kann zwar nie ganz aus der Welt geschafft werden, aber sie ist dadurch vermindert worden, daß man von denjenigen Kindern, die angeblich genesen nach einer solchen Krankheit wieder zur Schule kommen, ein ärztliches Zeugnis über ihre völlige Gesundheit verlangt und sie nicht eher am Unterrichte teilnehmen läßt, als bis dieses geschehen ist. Daß bei dem Überhandnehmen einer Infektionskrankheit die betreffende Klasse oder auch die ganze Schule geschlossen wird, daß der Unterricht an besonders heißen Tagen ausfällt, daß Ausflüge in die Umgebung der Stadt gemacht werden, bei welchen die Kinder auf die Natur und deren Schönheit aufmerksam gemacht werden, sei hier nur nebenbei kurz bemerkt. —

Hermann Cohn hat zuerst gefunden, daß die in den Schulen überhandnehmende Kurzsichtigkeit einerseits von der ungenügenden Beleuchtung abhängt, andererseits in Zusammenhang mit schlechtgedruckten Büchern und mit falsch konstruierten Schulbänken steht. Die Schulbankfrage hat lange Zeit die Hygieine lebhaft beschäftigt, umsomehr, als auch Verkrümmungen der Wirbelsäule durch schlechte Bänke hervorgerufen werden. Eine gute Schulbank muß vor allem die richtige „Distanz“ haben: fällt der innere Pultrand und der ihm zugekehrte Rand der Schulbank in eine Linie, so spricht man von Nulldistanz, schiebt sich die Bank unter den Pult hinein, so hat man eine Minusdistanz. Bei großer Plusdistanz muß der Oberkörper zu sehr nach vorwärts gebeugt werden. — Unter Differenz versteht man die vertikale Entfernung des Sitzes vom Pult. Durch eine unrichtige Differenz werden die Schüler zu einer fehlerhaften Körperhaltung gezwungen, woraus sich Verkrümmungen der Wirbelsäule entwickeln; schließlich ist die Forderung gestellt, daß jede Bank eine Lehne hat. Sie soll den Körperformen angepaßt sein, also sich der normalen Krümmung der Wirbelsäule anschmiegen. Die Tischplatte soll etwas geneigt sein. — Damit die Kinder, die trotz alledem leicht geneigt sind, eine fehlerhafte Körperhaltung anzunehmen, daran gehindert werden, hat man Geradehalter erfunden, die ein unerwünschtes Vornüberbeugen verhindern. Die Schulbankfrage ist außerordentlich fleißig erörtert worden, wes-

halb auch zahlreiche Vorschläge gemacht und verschiedene Modelle eingeführt wurden. Unter denen, die sich auf diesem Gebiete ausgezeichnet haben, sind zu nennen: Cohn, Fahrner, Buchner, Buhl-Linsmeyer, Bapterosses, Eisenhut, Löffel, Sandberg, Kaiser, Lickroth, Vandenesch, Peard, Kunze u. a. m.

Der zuständige ärztliche Vorstand der Schulen ist der Amtsarzt (Physikus). Da aber derselbe mit Arbeiten der verschiedensten Art überhäuft und deswegen nicht in der Lage ist, allen an ihn gestellten Anforderungen zu genügen, so wurde die Schularztfrage aufgerollt, welche einen lebhaften Streit hervorgerufen hat. Man sah in der Aufstellung besonderer Schulärzte eine Gefährdung der Autorität der Lehrer und auch eine Beeinträchtigung der Rechte des Hausarztes. Auf dem internationalen Kongreß für Hygieine in Genf (1882) stellte Cohn eine Reihe von Schlußsätzen auf, die ohne Debatte angenommen wurden: alle Schulen sind staatlich auf ihre hygieinischen Einrichtungen hin zu untersuchen und zu revidieren. Der Staat ernennt einen Ministerial-Schularzt und Regierungs-Schulärzte, welche im Ministerium und in den Regierungskollegien Sitz und Stimme haben. Alle diejenigen Schulen, welche hygieinische Schäden zeigen, sind unbarmherzig zu schließen und jede Schule muß einen Arzt haben, der aus der Zahl der praktischen Ärzte gewählt werden kann. Dieser Arzt soll Sitz und Stimme im Schulvorstande haben und darf nicht mehr als 1000 Kinder beaufsichtigen. Bei Neubauten ist von ihm der Bauplan und der Bauplatz zu begutachten. Seine Anordnungen betreffs der Zahl, Lage und Größe der Fenster, der Heiz- und Ventilations-Einrichtungen, der Klosetts, sowie der Subsellien muß Folge geleistet werden. Zu Anfang jeden Schuljahres hat der Schularzt die Pflicht, die Kinder nach der Größe zu messen und dementsprechend die Subsellien anzuweisen, er muß ferner die Sehfähigkeit der Kinder bestimmen und Refraktionsanomalien zur Kenntnis nehmen. Dunkle Plätze, ungeeignetes Schul-Mobiliar, schlecht gedruckte Schulbücher sind zu entfernen. Der Schularzt hat das Recht, jeder Unterrichtsstunde beizuwohnen und muß monatlich einmal alle Schulzimmer während des Unterrichtes besuchen, um die Heizung, Ventilation und Beleuchtung zu

kontrollieren, ebenso wie die Körperhaltung der einzelnen Schüler. Es wird ihm auch zur Pflicht gemacht, den Lehrplan zu revidieren, damit eine Überbürdung der Schüler vermieden wird. Jede ansteckende Krankheit eines Schulkindes muß dem Schularzte mitgeteilt werden. Er darf das Kind erst dann wieder zum Unterricht zulassen, wenn er sich überzeugt hat, daß dasselbe völlig genesen ist und daß dessen Gebrauchsgegenstände gründlich desinfiziert sind. Ist der vierte Teil der Schüler einer Klasse von einer epidemischen Krankheit ergriffen, so muß die Schule geschlossen werden. Über alle hygieinischen Vorkommnisse, sowie über die Veränderungen der Augen der Schüler ist ein Journal zu führen, welches alljährlich einmal dem Regierungs-Schularzt übergeben wird. Die Berichte der Regierungs-Schulärzte gehen an den Reichsschularzt, welcher daraus einen Überblick über die Schulhygieine des Reiches veröffentlicht.

Dresden stellte 1891, Leipzig 1892 einen Schularzt an, später wurden solche ernannt in Wiesbaden, Königsberg, Nürnberg, Darmstadt und Frankfurt am Main. Überall sind die Schulärzte städtische Beamte und haben kein Recht, in die Befugnisse der Staatsorgane hinüberzugreifen. Leipzig hat bei seinen 67000 Volksschülern 15 Schulärzte mit je 500 Mark Gehalt, in Nürnberg beträgt der Gehalt 600 Mark, in Frankfurt a. M. 1000 Mark. Nur in Wiesbaden ist die Zahl der zu untersuchenden Kinder auf 1100—1500 festgesetzt, in den übrigen Städten werden diese Zahlen wesentlich überschritten. Während allerorten die Behandlung der kranken Kinder ausgeschlossen ist, verlangt der bekannte Hygieiniker Petruschky, daß neben den Armenärzten auch Specialisten zur Behandlung der Augen-, Ohren-, Nerven- und chirurgischen Krankheiten beigezogen würden. Dagegen hat Scheele aus den verschiedensten Gründen mit Recht Stellung genommen. In Boston ist die Einrichtung getroffen worden, daß jeden Morgen alle auf Krankheit verdächtigen Schüler ärztlich untersucht werden; auf diese Weise konnte man unter etwa 15000 verdächtigen Schulkindern 437 als mit Infektionskrankheiten behaftet vom weiteren Besuch der Schule zurückhalten. Überblickt man das Gesagte, so ergiebt sich, daß die Ernennung von Schulärzten mit genauer Dienst-

instruktion einen wesentlichen Fortschritt bedeutet, weil eine Anzahl von Schädlichkeiten verhütet werden kann und in der Zeit von Epidemien rechtzeitig die kranken Elemente ausgeschlossen werden. Noch scheint es nicht, als ob die Schularzt-Frage in idealer Weise gelöst wäre, denn die vielen Vorschläge zu Verbesserungen lassen erkennen, daß solche nötig sind, aber bei der kurzen Dauer der Einrichtung läßt sich auch nicht erwarten, daß schon alles im rechten Geleise ist.

Wir kommen noch auf einen Punkt zu sprechen, der früher nur gestreift wurde, nämlich die Überbürdungsfrage. Dieselbe hat auf die schulhygieinischen Gesetze einen bestimmenden Einfluß ausgeübt, weil man thatsächlich in den weitesten Kreisen der Überzeugung ist, daß die Schüler, namentlich an den Mittelschulen mit Arbeit überlastet sind und weil man glaubt, daß dadurch die vielen Nervenkrankheiten, die zur Beobachtung gelangen, zu erklären sind. Zugegeben, daß sich die Neurosen gemehrt haben, auch zugegeben, daß vieles reformbedürftig war, was mit der Schule zusammenhing, so muß doch mit aller Entschiedenheit betont werden, daß die Überbürdung nicht alle trifft, sondern eben nur die schwächeren Elemente, die man nicht in die Mittelschulen hätte schicken sollen. In einer Zeit, in welcher jeder mit seinem Stande unzufrieden ist und jeder Vater wünscht, daß sein Sohn eine höhere Stellung einnimmt, als er sie hat, ist es naheliegend, daß viele zum Studium kommen, die nicht dazu passen und die dann unter der Last der Arbeit zusammenbrechen. Dann wird von Überbürdung geredet, ohne daß man die Gründe derselben kennt. Durch den vermehrten Zudrang zum Studium, das durch sehr schwere Aufnahmeprüfungen den Schwachen unzugänglich gemacht werden sollte, kommt eine Menge von Schülern in die Gymnasien, die unterwegs ausspannen müssen und dann als Halbgebildete mit keinem Berufe zufrieden sind. Und aus ihnen rekrutieren sich die Elemente, die von schlechten Zeiten sprechen, jeden, der es weiter gebracht hat, beneiden und begeifern und die Autorität und den Besitz zu untergraben suchen, um selbst mühelos zum Genuß zu gelangen. — —

Die Ernährungshygieine wurde durch die berühmten Arbeiten von Voit inauguriert, nachdem vor ihm schon Liebig die

Kost der hessischen, Mulder die der holländischen Soldaten, Liebig die der Holzknechts im Gebirge, Moleschott und Kirchner jene der unter den verschiedensten Verhältnissen lebenden Menschen untersucht hatten. Aber Voits Verdienste liegen darin, daß er nicht nur öffentliche Vorträge über das Thema hielt, sondern auch den Verein für öffentliche Gesundheitspflege veranlaßte, die verschiedenen Behörden um die Untersuchung der in den einzelnen Anstalten gegebenen Kost anzugehen. Dadurch kam die Sache in Fluß. Nachdem auch Liebig eine Arbeit über den Nährwert der einzelnen Speisen geschrieben und Engel den Gehalt an Nährstoffen als Nährgeldwert umgerechnet hatte, konnte man daran gehen, auch die ökonomische Seite der Frage zu beantworten und damit den Behörden zu zeigen, daß nicht nur wissenschaftliche, sondern auch wirtschaftliche Interessen inmitten liegen. Auf Grund seiner Versuche stellte nun Voit die Lehre auf, daß ein Mensch mit 67 kg Körpergewicht bei mittlerer Arbeit pro Tag 118 g Eiweiß, 56 g Fett und 500 g Kohlehydrate braucht, um sich im Ernährungsgleichgewichte zu erhalten. — Eine Frau, welche mittlere Arbeit leistet, kommt nach König, dem wir auch eine reichhaltige Tabelle über den Gehalt der einzelnen Nahrungsmittel an Fett, Eiweiß und Kohlehydraten verdanken, ungefähr mit $^4/_5$ des für den Mann Notwendigen aus. Brauknechte brauchen bei ihrer anstrengenden Arbeit 190 g, resp. 73 und 600 g (Liebig), Bergleute nach Steinheil 133, 113, 634. Die Kost eines italienischen Arbeiters berechnete Ranke zu 167, 117, 675. Sehen wir hier eine Überernährung, die bei den italienischen Arbeitern sich durch den Genuß von Käse, bei den Holzknechten im Gebirge durch die schmalzreiche Kost erklären läßt, so finden wir bei der Ernährung eines von Flügge untersuchten Leipziger Arbeiters mit 56, 37 und 290 und bei der eines armen norddeutschen Arbeiters mit 60, 12 und 500 (Böhm) eine deutliche Unterernährung. Es ist nicht schwer, besonders nach den Tabellen von König die Kost der einzelnen Volksklassen richtig zu beurteilen und man kommt dabei zu ganz anderen Resultaten, als wenn man die Kostsätze einfach nach der Menge der dazu verwendeten Rohprodukte betrachtete.

Die Berechnungen, welche Voit über die Ernährung der

Soldaten anstellte, ergaben, daß dieselben nicht genügend ernährt sind, weshalb sich auch die Spitäler füllen, wenn größere Anforderungen an die körperliche Leistungsfähigkeit gestellt werden; er verlangt pro Mann im Frieden 119 g Eiweiß, 56 g Fett und 485 g Kohlehydrate, im Felde 145, 100, 447. Der preußische Soldat erhält im Krieg 138, 58 und 586, für die Occupationstruppen wurden im deutsch-französischen Kriege 159, 285 und 331 verlangt, woraus zu schließen ist, daß man schon damals, wo die Ernährungsfrage noch nicht so eingehend bearbeitet war, das Richtige kannte. — In den Gefängnissen, wo der Insasse nicht Fett ansetzen soll und auch nicht viel von seiner körperlichen Kraft verlangt wird, kann selbstverständlich von Überernährung keine Rede sein. Die Untersuchungen haben ergeben, daß es mitunter an der richtigen Abwechselung fehlt und daß es hygieinisch unrecht ist, alle Genußmittel zu verbannen; die Folge dieser Überlegungen war die Genehmigung des in der Gefängniskost berühmten Herings. Auf Grund des Voitschen Schemas gelang es, im Laufe der Zeit die Kost nicht nur der Freilebenden, sondern noch mehr der in einzelnen Anstalten (Gefängnissen, Kasernen, Waisenhäusern ꝛc.), auch die in den Volksküchen verabreichten Speisen so zusammenzusetzen, daß nunmehr von einer wissenschaftlichen rationellen Ernährung die Rede sein kann.

Die Nährstoffe enthalten Wasser, Fett, Kohlehydrate und mineralische Stoffe. Außer den Nährstoffen nimmt der Mensch auch Stoffe auf, welche zur Ernährung eigentlich überflüssig sind, aber durch ihren Gehalt an Reizmitteln anregen; man heißt dieselben „Genußmittel“. Das Wasser, dessen täglicher Bedarf auf 3000 g geschätzt wird, ist in allen Nahrungsmitteln reichlich vorhanden, es hat nach den Untersuchungen von Voit einen großen Einfluß auf den Ablauf des gesamten Stoffwechsels. Menschen, die sich hauptsächlich von Kohlehydraten ernähren, zeigen einen großen Gehalt der Gewebe an Wasser und magern rasch ab, wenn sie eine mehr eiweißreiche Kost erhalten. Es wird deshalb beim Militär öfter die Beobachtung gemacht, daß Rekruten, welche die gute Fleischkost nicht gewohnt sind, sondern früher von Brot und Kartoffeln lebten, anscheinend in der Ernährung, wenigstens an-

fänglich, zurückgehen. Pettenkofer stellte die Behauptung auf, „daß wasserreiche Individuen weniger Widerstandsfähigkeit gegen ansteckende Krankheiten zeigen als wasserarme“. — Von den Eiweißstoffen unterscheiden wir pflanzliche und tierische. Die Menge der stickstoffhaltigen Bestandteile des Harns ist ein Maßstab für die Quantität der im Körper zersetzten Eiweißstoffe; auf dieser Thatsache bauen sich zahlreiche vorgenommene Stoffwechselversuche auf. Man kennt in der Ernährungshygieine ein cirkulierendes und ein Organeiweiß, von denen das erstere beim Hungerzustande zuerst aufgebraucht wird, bis das Organeiweiß bei Fortdauer des Hungerversuches angegriffen wird. Der Leim, welcher am Anfange des 19. Jahrhunderts in den sogenannten Rumford-schen Suppen eine große Rolle spielte, wurde später fast aus der Reihe der Nahrungsmittel gestrichen, bis es Voit gelang nachzuweisen, daß er durch Schonung des cirkulierenden Eiweißes ein Eiweiß-Sparer ist.

Auch das Fett ist ein Eiweißsparer; wird es im Übermaß eingeführt, so erfolgt ein Fettansatz. Giebt man dem Menschen eine fettarme Kost, so wird schließlich das Eiweiß auch aufgebraucht, auf welchem Prinzip die Banting-Kur beruht. Nach Ebstein wird der Fettansatz durch eine verminderte Aufnahme von Kohlehydraten verringert. — Die Kohlehydrate bilden quantitativ den Hauptbestandteil der Nahrung: Man rechnet dazu den Zucker, die Stärke, den Gummi, das Dextrin und die Cellulose. Den Namen Kohlehydrate hat Liebig aufgestellt. Rubner stellte fest, daß eine gewisse Menge von Eiweiß für die Erhaltung des Stickstoffgleichgewichtes unbedingt notwendig ist, daß aber außerdem Fett, Eiweiß und Kohlehydrate sich vertreten können; es entsprechen 100 Teilen Fett 211 Teile Eiweiß, 232 Teile Stärke und 256 Teile Traubenzucker. Unter den mineralischen Nährstoffen steht das Salz obenan; es steigert nach Voit durch Erhöhung der Wasseraufnahme den Säftestrom und die Eiweißzersetzung. Die Thatsache, daß die Vegetarianer viel Kochsalz zu sich nehmen, die mehr Fleischessenden dagegen wenig, erklärt Bunge dadurch, daß die pflanzlichen Nahrungsmittel sehr reich an Kali sind und dieses letztere die Ausscheidung des Natriums erhöht. Auch der Kalk (namentlich

als phosphorsaurer Kalk) und das Eisen spielen im Haushalte des Menschen eine große Rolle.

Einen Gradmesser für die Arbeitsleistung des Körpers hat man in seinem Wärmeverbrauch. Vierordt hat denselben für den Menschen in 24 Stunden auf 2500000 Kalorien berechnet. Unter Kalorie versteht man diejenige Wärmemenge, welche nötig ist, um die Temperatur von 1 g Wasser um 1 Grad zu erhöhen. Der Körper verliert durch Wasserverdunstung durch die Haut 384000, durch Wasserverdunstung durch die Lungen 192000, durch Erwärmung der Atemluft 84500, durch Wärmeabgabe in den Excretionen 50000 und durch Wärmestrahlung der Haut 1789300 Kalorien. Der Wärmewert von 1 g Eiweiß beträgt nach Rubner 4700 Kalorien, von 1 g Fett 9300, von 1 g Kohlehydrate 4100 Kalorien. Mithin muß sich $118 . 4700 + 56 . 9300 + 500 . 4100$ mit den oben angegebenen $2^1/_2$ Millionen bilanzieren. Die Berechnung ergiebt, daß ein Plus von über 500000 Kalorien vorhanden ist.

Unter den Nahrungsmitteln für das Säuglingsalter steht die Frauenmilch obenan. Als Ersatz derselben wird Kuh- und Ziegenmilch gegeben. Da dieselbe aber eine andere Zusammensetzung hat als die Frauenmilch, so müssen Zusätze gemacht und Verdünnungen gebraucht werden, außerdem finden sich in der Kuhmilch durch Verunreinigungen auf dem Transporte oder während des Melkens Bakterien, welche den kindlichen Organismus schädigen und unter Umständen töten. Die große Sterblichkeit der Säuglinge in einzelnen Bezirken ist auf die ungenügende oder schlechte Ernährung in den ersten Lebensmonaten zurückzuführen. Es war daher ein großer Segen, als Soxhlet seinen Milch-Sterilisierungs-Apparat erfand, mit dessen Hilfe es gelingt, eine keimfreie Milch zu erhalten. Aber von anderer Seite, namentlich von einem Münchener Arzte (Oppenheimer) wurde gegen den Soxhlet-Apparat geltend gemacht, daß die Überhitzung in der Milch schweflige Säure erzeugt, welche das blasse Aussehen der Soxhlet-Kinder erklärt. Er empfahl daher, man solle die Milch nicht bis zum Siedepunkt erhitzen und gab auch einen diesbezüglichen Apparat an. Der Streit pro und contra ist bis zur Stunde noch nicht

entschieden. Wir werden diese Frage und die verschiedenen Kindermehle bei der Geschichte der Kinderkrankheiten streifen müssen, so daß das hier Gesagte genügen mag.

Ein großer Fortschritt auf dem Gebiete der Ernährungshygieine war die Erfindung des Fleischextraktes (Liebig). Kemmerich, welcher auch einen Fleischextrakt erfunden hatte, erklärte, daß man denselben nur in ganz kleinen Mengen genießen dürfe, weil er sehr viel Kalisalze enthält, welche in größeren Quantitäten genommen ein Herzgift sind; dagegen meint Bunge, daß die Gefahr der Kalivergiftung nur eine geringe sei, dagegen sei auch der Gehalt des Extraktes an Nährstoff ein so minimaler, daß man denselben nur als einen Luxusartikel für die besitzende Klasse bezeichnen kann. Trotz allem hat der Konsum des Liebigschen und auch des Kemmerichschen Extraktes von Jahr zu Jahr zugenommen und ist auch in der Krankenküche kaum mehr zu entbehren. Von den verschiedenen Präparaten, die ihn ersetzen sollen, mögen nur zwei genannt sein, welche thatsächlich sehr gute Dienste leisten, der Valentines Fleischsaft und das Puro. Es geht über den Rahmen des Buches hinaus, die einzelnen Nahrungs- und Genußmittel eingehend zu besprechen, wir müssen uns hier nur darauf beschränken, deren Verfälschungen, welche aufzudecken eine Aufgabe der Nahrungsmittelpolizei, also der Hygieine, ist, zu gedenken. — Das Fleisch wird nach dem Entwurf zum Nahrungsmittelgesetz für das deutsche Reich vom 14. Mai 1879 zu beanstanden sein, wenn es von solchen Tieren stammt, die an einer Krankheit oder infolge übergroßer Anstrengung zu Grunde gegangen sind oder kurz vor dem Ende notgeschlachtet wurden; wenn die Tiere an einer kontagiösen Krankheit litten, die auf den Menschen übertragbar ist (Milzbrand, Rotz, Maul- und Klauenseuche, Wut, Pocken, Tuberkulose); wenn sie an den Folgen einer Vergiftung verendeten; wenn das Fleisch faul ist; wenn es Trichinen oder Finnen enthält. Es besteht darum eine polizeiliche Fleischbeschau, die von Leuten ausgeführt wird, welche mit dem Gebrauch des Mikroskopes vertraut sind. Die Würste werden auf einen etwaigen Gehalt an Stärkemehl untersucht und konstatiert, daß dieselben nicht mit Fuchsin gefärbt sind.

Ebenso wichtig ist die Untersuchung der Milch, für welche die moderne Hygieine vorzügliche Methoden und Instrumente erfunden hat. Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes dient das Pyknometer. Noch einfacher ist das nach dem Prinzip des Aräometers konstruierte Laktodensimeter von Quevenne-Müller. Nach Vieth ist auch mit dem Halimeter eine annähernde Schätzung des Wassergehaltes der Milch möglich. Geißler erfand einen Apparat, mittelst welchem man den Wassergehalt dadurch bestimmt, daß man den Molkengehalt mißt und dann mit dem normaler Milch vergleicht. — Zum Nachweis der Fettmenge gebraucht man gerne optische Methoden, weil die Milch um so durchsichtiger ist, je weniger Fett sie enthält. Hierfür gab Donné ein Laktoskop an. Auch die Feser-Vogelsche Milchprobe beruht darauf, daß fettarme Milch durchsichtiger ist als fettreiche. Nachdem aber die optischen Methoden große Nachteile haben, ist man dazu übergegangen, den Fettgehalt dadurch zu bestimmen, daß man die Menge des Rahmes mißt, was mit dem Cremometer von Chevallier leicht möglich ist. Da aber auch diese Methode Fehlerquellen hat, so entschloß man sich, auf Vorschlag Lefeldts die Milch zu centrifugieren, doch ist der Apparat so schwerfällig, daß er nicht für die Marktkontrolle in Betracht kommt. Da sich das Fett in Äther löst, so mißt man auch die Fettmenge der Milch nach der Höhe einer künstlich erzeugten Ätherfettschicht und benutzt dazu das Laktobutyrometer von Marchand, welches von Salleron modifiziert, von Tollens und Schmidt verbessert wurde. Es soll mit der letzteren Methode gelingen, ca. 94 Prozent des Fettgehaltes der Milch nachzuweisen. Die sicherste Analyse gewährt natürlich nur die chemische Untersuchung, die von Baumhauer, Ritthausen und Haidlen ausgebaut und von F. Schulze sehr vereinfacht wurde. Nach den Angaben des letzteren kann man durch Verdampfen des Wassers in kurzer Zeit 99,9 Prozent des Fettgehaltes nachweisen.

Die Menge der Eiweißstoffe zu messen, giebt es verschiedene Methoden, unter denen die von Hoppe-Seyler und von Ritthausen als zuverlässig bezeichnet werden. Das Eiweiß aus dem Stickstoffgehalt zu bestimmen, wie es Nencki und Lacheval vor-

geschlagen haben, hat keine befriedigenden Resultate ergeben. Zum Nachweis des Milchzuckers bedient man sich der bekannten Fehling-schen Lösung. Die amtliche Milchuntersuchung ist vom hygieinischen Standpunkte aus sehr notwendig, denn es können durch dieselbe nicht nur Verfälschungen der Milch (Zusatz von Wasser) nachgewiesen werden, sondern unter Umständen gelingt es auch, Milch, die in Gärung oder Fäulnis übergegangen ist, vom Markte zu entfernen. Leider sind die von den Unterbeamten ausführbaren Methoden nicht absolut zuverlässig, so daß in strittigen Fällen die Zuflucht zu einer chemischen Analyse genommen werden muß, deren Durchführung aber mit Zeitverlust verbunden ist und große Kosten macht. Vieth, Soxhlet, Wittmock haben die Grundsätze für eine rationelle Milchuntersuchung dahin zusammengefaßt, daß das specifische Gewicht mit einem amtlich geprüften Aräometer unter Berücksichtigung der beigegebenen Temperaturkorrektionstabelle zu bestimmen und jede Milch als verdächtig zurückzuweisen und genauerer chemischen Analyse zu unterwerfen ist, deren specifisches Gewicht außerhalb der normalen, zwischen 1029 und 1033 gelegenen Grenzen sich bewegt. Der Beamte muß die Verhältnisse kennen, unter denen das Milchvieh in seinem Bezirke gehalten wird und auch den Milchzwischenhandel soweit beobachtet haben, daß er die Personalien der in Frage kommenden Händler kennt. Die zur Untersuchung gebrauchten Instrumente müssen nach einem Jahre rektifiziert werden; in zweifelhaften Fällen ist eine Stallprobe zu machen. Eine Verurteilung darf nur dann erfolgen, wenn der unzweifelhafte Beweis der dolosen Behandlung gelungen ist, weil eine Verurteilung Unschuldiger unsichere Zustände erzeugen würde. — Die Butter wird meist nur auf fremde Beimischungen untersucht (Talg, Schweineschmalz, Palmöl). Damit von Unkundigen dieselbe nicht mit der Margarine verwechselt wird, wurde die Bestimmung getroffen, daß Letztere in Gefäßen verschickt und abgegeben werden muß, auf welchen genau die Bezeichnung „Margarine“ zu lesen ist. Die Verfälschungen des Käses sind meist nur durch harmlose Färbemittel herbeigeführt; bleihaltige Stanniolumhüllungen sind gesetzlich verboten. Die Prüfung des Mehles auf Mutterkorn haben Böttger und Hoffmann in einwandsfreier

Weise vorgenommen; Petri bediente sich der Spektralanalyse. Unter den fremdartigen Bestandteilen des Mehles stehen die mineralischen Beimengungen im Vordergrund, weil sie zum Zwecke der Erhöhung des Gewichtes nicht selten zu finden sind. Flückiger giebt eine einfache Methode an, durch Schütteln mit Chloroform einen Rückstand auszuscheiden, welcher gewogen wird. Vermischungen mit fremden Mehlsorten zeigt uns das Mikroskop. Die Größe der Stärkekörnchen bei den einzelnen Vegetabilien wurde von Karmasch und Wiesner berechnet. — Das Brot kann gesundheitsschädlich werden, wenn es zu sauer ist und wenn es zu viel Wasser enthält; beides läßt sich unschwer feststellen.

Von großer hygieinischer Bedeutung ist die Untersuchung des Bieres, weil dessen Konsum in Deutschland von Jahr zu Jahr zunimmt, trotz aller von seiten der Antialkoholisten gemachten Einwände. In Bayern besteht ein Gesetz, nach welchem das Bier nur ein Extrakt von Malz und Hopfen sein darf, und alle fremden Beimischungen als strafbare Nahrungsmittelfälschung angesehen werden. Dieses einfache Gesetz, welches die Güte des Produktes garantiert und selbst einen Versuch, Fälschungen zu begehen, leicht zur Entdeckung bringt, ist leider nicht in allen deutschen Staaten heimisch geworden, ganz abgesehen vom Auslande, wo eine Kontrolle kaum geübt wird, so daß es, wie in jüngster Zeit, vorkommen konnte, daß man zahlreiche Krankheitsfälle auf die Beimischung von Arsenik zurückführen mußte (England). — Der Extraktgehalt des normalen Bieres schwankt zwischen 4 und $9\frac{1}{2}\,\%$, der Alkoholgehalt zwischen $2\frac{1}{2}$ und 9 %, wobei zu bemerken ist, daß die bayerischen Schankbiere höchstens 3 %, die Exportbiere 5 % Alkohol enthalten. — Unter den Bestandteilen, welche außerhalb Bayerns zu den normalen gerechnet werden, ist das Glycerin, dessen Nachweis von Grießmayer angegeben wurde. Zum Konservieren bedient man sich der gleichfalls verbotenen Salicylsäure. Schließlich sei noch erwähnt, daß man den teuren Hopfen durch billige Surrogate ersetzt und Bitterstoffe anwendet, unter denen die Pikrinsäure genannt werden soll. Die Litteratur über die Bieruntersuchungen ist eine große: Wenke, Mair, Sell, Reischauer, Steinheil (optische Analyse), Metz (Aräometrie), Skalweit

(Untersuchung mit dem Polarisationsapparat), Kubicki und Enders (fremde Bitterstoffe) haben sich auf diesem Gebiete hervorgethan.

Wohl kein Genußmittel wird mehr verfälscht als der Wein. Man kann die künstlichen Verbesserungen des Weines (wie das Chaptalisieren, Petiotisieren und Gallisieren) mit Flügge vom hygieinischen Standpunkte aus noch für vorteilhaft ansehen, obwohl jede Verfälschung eines von der Natur gebotenen Genußmittels dem allgemeinen Gefühle widerspricht, aber auch bei dieser Konnivenz finden sich Verfälschungen im größten Maßstabe, so daß in manchen Kellern, die nie echtes Traubenblut gesehen haben, Weine aller Jahrgänge und Lagen, je nach Wunsch, fabriziert werden. Es ist deshalb nur zu begrüßen, daß man diesen Pfuschern durch strenge Gesetze das Handwerk zu legen begonnen hat. Zusatz von Kartoffelzucker deckt der Polarisationsapparat auf. Müller empfahl die mikroskopische Untersuchung des Weinfermentes, um Kunstwein von Naturwein unterscheiden zu können; so kommt beispielsweise Saccharomyces cerevisiae in natürlichem Wein nicht vor, sondern nur in solchem, bei welchem die Glycose durch Bierhefe zur Gärung gebracht wurde. Ist der Wein mit Fuchsin oder mit Kermeesbeeren künstlich gefärbt, so giebt ein von Dietsch angegebenes Verfahren darüber Aufschluß, Salicylsäure weist Kayser durch einen Chloroformauszug nach; für die schweflige Säure und das Arsen giebt es sichere Proben, deren eine von Liebermann stammt. Die Alkoholmenge zeigt die Destillationsmethode, die Titration den Gesamtsäuregehalt. Am meisten gefälscht werden die sogenannten Medizinalweine, welche meist aus Südweinen hergestellt werden, auch der moderne künstliche Champagner ist nach den Untersuchungen nicht immer ein hygieinisches Getränke, was für diejenigen Fälle in Betracht kommt, in denen er als Analeptikum am Krankenbett verordnet wird. Da die meisten Pharmakopöen guten Aufschluß über die einfacheren Weinuntersuchungen geben und der Geschmack des größeren Publikums in den letzten Decennien ein wesentlich geübterer geworden ist, da ferner die Strenge des Gesetzes die gröbsten Verfälschungen rasch aufdeckt, so scheint es, als ob die Weinfälschung in der Abnahme begriffen wäre, wenn auch im

stillen Keller wohl noch viel Chemie getrieben wird, die der Hygieniker am liebsten staatlich beleuchtet sähe. —

Pettenkofer hat oft behauptet, daß sich der Mensch durch seine Kleidung eine Privatklima verschafft, von dem seine Gesundheit zum Teil abhängig ist. Es ist daher nicht zu verwundern, daß die Hygieine gerade der rationellen Kleidung ein Hauptaugenmerk geschenkt hat. Noch mehr wie die Wohnung soll die Kleidung die äußeren Schädlichkeiten von uns abhalten, soll uns gegen Kälte und Hitze, gegen Wind und Nässe, gegen grelles Sonnenlicht schützen, sie soll endlich den Körper in keiner Weise belästigen und dauerhaft sein. Da die Kleider durch die in ihnen enthaltene Luft schlechte Wärmeleiter sind, so sind sie dazu geeignet, die Differenzen zwischen der uns umgebenden Luftschicht und der Körperwärme so auszugleichen, daß der Körper keinen Schaden erleidet. Krieger hat experimentell festgestellt, daß Wolle, Leder, Baumwolle, Leinwand und Seide bezüglich des Ausstrahlungsvermögens für dunkle Wärme sich nicht wesentlich voneinander unterscheiden, auch die verschiedenen Farben haben darauf keinen Einfluß; die leuchtende Wärme wird ohne Rücksicht auf die Zusammensetzung des Stoffes ziemlich gleichmäßig wirken, nur für die Farbe bestehen bei der letzteren bedeutende Unterschiede. Die Verhältniszahlen betragen für Weiß 100, fast ebensoviel für Hellgelb, 140 für Dunkelblau, 170 für Dunkelgrün, 200 für Hellblau, 208 für Schwarz. „Der Grad der Hemmung des Wärmeverlustes durch Strahlung eines Kleidungsstoffes wird bedingt durch die Wärmeleitungsfähigkeit des letzteren. Je schlechter die Stoffe die Wärme leiten, desto weniger kann auch von letzteren wieder von der Oberfläche der Stoffe abfließen.“ Darüber geben die Versuche von Krieger Aufschluß, welcher Blechcylinder, die mit warmem Wasser angefüllt waren, mit den verschiedensten Stoffen bekleidete und an einem im Zylinder steckenden Thermometer ablas, wie rasch und um wie viel sich das Wasser abkühlte. Es hat sich dabei herausgestellt, daß doppelte Lagen des betreffenden Stoffes den Wärmeverlust geringer gestalten als einfache; darauf beruht auch die Erfahrungsthatsache, daß die Eigenwärme des Körpers im Winter besser erhalten bleibt, wenn wir ihn mit mehreren Lagen luftiger

Kleidungsstücke umgeben. Weitere Versuche Kriegers ergaben, daß ein Pelz umsomehr wärmt, je feiner seine Haare sind; werden die Haare abgeschnitten und das Fell durch Überstreichen mit Firniß impermeabel gemacht, so hört die Wärmewirkung auf; wird ein Tier, dessen Haut rasiert wurde, mit Firniß bestrichen, so geht es nicht an unterdrückter Hautausdünstung, sondern an Erfrieren zu Grunde.

Von großer Bedeutung ist das hygroskopische Verhalten der Kleidungsstoffe; die Untersuchungen von Pettenkofer haben in dieser Hinsicht ergeben, daß die Schafwolle mehr hygroskopisch ist als Leinwand (175—10); die Farben haben nach Boubnoff keinen Einfluß. Dagegen giebt nach Pettenkofer die Leinwand das Wasser durch Verdunstung rascher wieder ab, als die Wolle. — Die Technik hat sich gegen Ende des Jahrhunderts, unterstützt durch die ärztliche Forschung, viel damit beschäftigt, eine hygieinisch richtige Kleidung zu schaffen, wir erinnern nur an die Jägersche Wollwäsche, an die Lahmannsche Reformunterkleidung, an die groben Leinwandhemden der Kneippschule und verhehlen dabei nicht, daß nur ein Teil der Bestrebungen auf diesem Gebiete angeführt werden konnte. Um die Verbesserung der Schuhe hat sich Hermann Meyer verdient gemacht, das Absorptionsvermögen der Kleidungsstoffe studierte Wunderlich, die weibliche Kleidung Marie Jones. Aber die Herrscherin Mode hat der Wissenschaft einen unübersteigbaren Damm entgegengesetzt; sie hat eine Zeitlang erlaubt, daß die Jägersche Wollwäsche fashionabel war und Jung und Alt lief in Wolle spazieren, Wolle innen und außen. Als sich herausgestellt hatte, daß die fanatischen Anhänger dieses Regimes keine übergroßen Freunde des Wechselns der Wäsche waren, verbannte die Mode die Jägerianer und Monsignore Kneipp kam zum Wort; die Wissenschaft konnte predigen, was sie wollte: die Korsetts blieben bestehen zum Schrecken aller Ärzte und aller vernünftig denkenden Menschen, die Krampfadern erzeugenden Strumpfbänder konnten nicht verdrängt werden, die an die spanische Garotte erinnernden hohen Leinenkrägen der Dandys waren nicht zu verdrängen, wenn auch ihre Träger blaurot kongestioniert herumliefen. Vernünftig waren nur die Sportsleute mit ihrer Wäsche und ihrer

thatsächlich chicen Oberkleidung. Da aber die meisten Menschen nicht so gewachsen sind, um die Details ihres Körperbaues zu zeigen, so kamen die Wadenstrümpfe und die Kniehosen nicht in Aufnahme, höchstens daß im Sommer in einem vergessenen bayerischen Gebirgsorte ein nordischer Bankier sich selbst zur Qual und seiner Umgebung zur stillen und lauten Freude knienackt herumlief, bis Sonnenbrand und Insektenstiche auch ihn bekehrten. Auch die Versuche, die Frauenkleidung zu reformieren', sind völlig fehlgeschlagen. Das schöne Geschlecht folgt nach wie vor der allmächtigen Mode und diese ist bekanntlich Vernunftgründen unzugänglich. —

Wenn wir zu einer weiteren wichtigen Frage übergehen, zur Wohnungshygieine, so haben wir gleichzeitig die Ventilations- und Beheizungstechnik zu beschreiben, wie sie sich im letzten Jahrhundert entwickelt hat. Zuerst ist die Beschaffenheit des Bodens zu studieren, denn derselbe muß für Luft und Wasser durchgängig sein und der höchste Grundwasserstand darf nicht die Kellersohle erreichen, wenn nicht das ganze Haus feucht werden soll: auch die Verunreinigung des Bodens mit organischen Stoffen kommt hier in Frage, weshalb zu einer gesunden Wohnung auch eine gute Kanalisation gehört. Der erste, welcher einen Zusammenhang des Typhus mit dem Grundwasser nachwies, war Buhl, der durch eine zehnjährige Beobachtung den Satz aufstellen konnte, daß die Typhusfrequenz mit dem Sinken des Grundwassers deutlich in die Höhe geht. Die gleichen Resultate gaben die in Paris, Wien und Pest vorgenommenen Untersuchungen, so daß die moderne Hygieine den Ausspruch thun konnte, daß trockene Jahre Typhusjahre sind. Die Gegner dieser Anschauung, die Trinkwassertheoretiker, die gleichfalls eine Reihe von Thatsachen für ihre Meinung beibringen konnten, wurden durch die Forschungen der Pettenkoferschule zum großen Teile wenigstens überzeugt. Den Zusammenhang zwischen Grundwasser und Cholera hat man ebenso nachweisen können. Die Untersuchung des Bodens ist eine mechanische und eine physikalische, daran schließt sich die chemische und mikroskopische, sowie die Untersuchung der Bodenluft. Man benützt dazu die verschiedensten Methoden von Lissauer, Dietrich,

Schöne, Havenstein und Deetz und unterscheidet nach der Korngröße fünf verschiedene Aggregatzustände vom feinen Sand bis zum Kies. Was die physikalischen Eigenschaften betrifft, so interessiert den Hygieiniker die Kapazität des Bodens für Wasser, seine Durchlässigkeit, sein Kondensationsvermögen und sein Absorptionsvermögen für gasförmige Substanzen! Dazu kommt die Messung der Bodentemperatur. Die chemische Untersuchung bestimmt den Gehalt des Bodens an organischer Substanz, die mikroskopische an anorganischen Bestandteilen, wie diese auch die Anwesenheit pathogener Bakterien konstatieren kann. Die Bodenluftuntersuchung zeigt deren Bewegung, ihren Übertritt in die Atmosphäre oder in die Wohnungen und den Gehalt an Kohlensäure, welcher ein Indikator für die durch die Zersetzung organischer Substanz verursachte Verunreinigung des Bodens ist.

Das Grundwasser ist eine Ansammlung der atmosphärischen Niederschläge, die von der ersten undurchlässigen Bodenschicht zurückgehalten werden. Je nach der Menge der Niederschläge und nach der Durchfeuchtung oder Austrocknung des Bodens bei andauerndem heißem Wetter ist der Grundwasserstand ein hoher oder ein niedriger. Man unterscheidet von dem „gelagerten" Grundwasser das Sickerwasser, welches kleinere, mehr oberflächliche Wasseransammlungen auf stellenweisen undurchlässigen Teilen des sonst durchlässigen Bodens darstellt. Giebt es in der undurchlässigen Schicht Spalten oder Risse, durch welche das Grundwasser an einigen Stellen noch tiefer versinken kann, dann haben wir das von Virchow sogenannte Untergrundwasser. Die Kondensation von Wasserdampf unterirdischer Zuflüsse namentlich in der Nähe von Wasserläufen kann außer den atmosphärischen Niederschlägen die Menge des Grundwassers vermehren. Für die Messung des Grundwasserstandes hat Pettenkofer einen einfachen Apparat angegeben, welcher aus einem Bandmaß besteht, an dessen unterem Ende eine Reihe von Schälchen sich befinden, welche sich mit Wasser füllen, so bald sie mit dem Grundwasser in Berührung kommen. Der Abstand der Grundwasseroberfläche von der undurchlässigen Bodenschicht giebt den Tiefendurchmesser der Grundwasserschicht an. Man mißt diese Entfernung durch Bohrlöcher. Schließlich sei noch erwähnt, daß die

Grundwasserverhältnisse zum Zwecke eines genaueren Studiums nicht nur regelmäßig an verschiedenen Orten beobachtet werden, sondern auch nach einem geistreich erdachten Systeme kartographisch dargestellt werden. Die Stadt München hat für diese Messungen eine besondere Instruktion herausgegeben, welche alle Details enthält und von vielen anderen Städten angenommen wurde. — Diese Grundwasserbestimmungen beziehen sich nur auf die vertikalen Schwankungen, die horizontalen Differenzen zu erkennen, ist viel schwieriger. Thiem hat zu diesem Zwecke geraten, man soll aus einem Versuchsbrunnen eine größere Menge Wasser auspumpen und das Sinken des Grundwasserstandes in den benachbarten Brunnen als Gradmesser benutzen. Diese Messungen haben große Bedeutung für die Technik der Wasserversorgung.

Ist nun nach reiflicher Überlegung für ein zu bauendes Haus richtiger Grund gefunden, so verlangt die Hygieine auch vom Baumaterial, daß dasselbe gewisse Ansprüche erfüllt. Die Wände müssen uns vor der äußeren Luft und deren Temperaturwechsel schützen, aber sie müssen auch für die Luft durchgängig sein, also eine natürliche Ventilation gestatten. Das hängt ab von der Permeabilität des Materiales, wofür Lang eine Permeabilitätskonstante berechnet hat. Dieselbe beträgt bei Sandstein 0,1, bei Kalktuffstein 8,0, bei gebrannten Ziegeln 0,1—0,3, bei Hochofenschlackenstein 7,6, bei Mörtel 1,0, bei Beton 0,6, bei Cement 0,14, bei Gips 0,04, bei Holz 0,007—1,0 während glasierte Klinkerplatten impermeabel sind. Werden die Wände mit einem Anstrich versehen, so verlieren sie an Permeabilität am meisten durch Ölanstrich, am wenigsten durch Kalkanstrich, wogegen Tapeten in der Mitte zwischen beiden stehen. In denjenigen Häusern, in welchen pathogene Pilze in die Wände gelangen können, wählt der Hygieiniker einen undurchlässigen Anstrich, der noch den Vorteil hat, daß er abgewaschen werden kann. Die verschiedenen Baumaterialien haben ein verschiedenes Wasserfassungsvermögen, was deshalb von Bedeutung ist, weil das Wasser die feinen Poren erfüllt und damit die Ventilation vermindert oder aufhebt. Da auch während des Baues durch atmosphärische Wirkungen und durch den Bau selbst Wasser dem Material zugeführt wird, so war eine Untersuchung Pettenkofers von großem Interesse, der nachgewiesen

hat, daß ein Wohnhaus mit drei Etagen zu je fünf Zimmern ca. 85 000 l Wasser in seinen Mauern enthält. Bevor diese durch die Wirkung der Luft, d. h. durch die Ventilation nicht beseitigt sind, ist das Haus nicht als bewohnbar zu bezeichnen. Eine Methode, den Wassergehalt der Wände sicher zu bestimmen, stammt gleichfalls von Pettenkofer, der damit der Baupolizei ein sehr wertvolles Geschenk gemacht hat.

Von großer Bedeutung ist auch das Wärmeleitungsvermögen des Baumateriales. Während die Luft in den Materialien die Wärmeleitung erhöht, wird dieselbe durch Wasser vermindert. Interessante Versuche darüber hat Flügge angestellt. Endlich hat die Hygieine noch eine Quelle von Schädlichkeiten in den Neubauten herausgefunden, nämlich die Füllung der Zwischenböden durch gewöhnlichen Bauschutt, der mit allen möglichen Dingen verunreinigt sein kann. Namentlich Emmerich hat diese Frage in eingehender Weise behandelt und auch Epidemien auf Verunreinigungen des Hauses, die auf diesem Wege zustande gekommen sind, nachgewiesen. Man nimmt nunmehr auf Grund der Erfahrungen der Hygieiniker als Füllmaterial klein gestoßenen Koaks oder ähnliches, sanitär nicht zu beanstandendes Material und wenn man in den Schulhäusern, Krankenhäusern, Gefängnissen ꝛc. Parkettböden legt, so ist dieses kein Zeichen eines fortschreitenden Luxus, sondern auf die einfache Überlegung zurückzuführen, daß die Fugen dieser Fußböden kein Schmutzwasser durchlassen, welches die Zwischenböden infizieren kann.

Je enger die Menschen zusammenwohnen und je schlechter die Wohnungsverhältnisse sind, um so größer ist die Sterblichkeitsziffer. In London wohnen in einem Haus acht Einwohner, dort treffen auf 1000 Einwohner durchschnittlich 24 Sterbefälle, in Wien bewohnen 55 Menschen ein Haus und die Sterblichkeit beträgt 47 auf 1000. Noch genauer studierte diese Verhältnisse Körösi in Pest. Die Gesundheitslehre verlangt für den Erwachsenen einen Luftkubus von 25 cbm, für ein Kind die Hälfte. Die Höhe der Zimmer darf in der Stadt nicht unter 2,75 m, auf dem Lande nicht unter 2,6 m herabgehen. Selbstverständlich ist auch für eine gute Ventilation zu sorgen, auf welche wir später

noch zurückkommen, sowie auf die Beleuchtung durch Tageslicht durch eine genügende Anzahl großer Fenster. Was die Hygieine hierin geleistet hat, sieht man in den Großstädten sowohl, wie in den Arbeiterquartieren. Die unheimlichen Hütten, in denen die einzelnen Familien nur je ein Zimmer zur Verfügung hatten, verschwinden mehr und mehr, die finstern, feuchten Gassen werden geöffnet, so daß Licht und Luft eindringen kann, die Straßen müssen eine gewisse Breite haben, damit nicht ein Haus dem anderen das Licht wegnimmt. Bäume sind allerorten gepflanzt und mitten in den Städten finden sich gärtnerische Anlagen — „die Lungen der Städte“. Große Fabriken haben für ihre Arbeiter Häuser errichtet, die allen Ansprüchen der Hygieine Rechnung tragen, sogar ein kleines Gärtchen vor dem Hause macht einen freundlichen und wohlhabenden Eindruck. In den Vorstädten mehren sich die Einfamilienhäuser, die dem von des Tages Last ermüdeten Großstädter ein freundliches Heim gewähren. Aber nicht allein die Großstädte verändern ihr Aussehen, indem im Centrum nur die Geschäftsräume, an der Peripherie die Wohnräume sich befinden, auch in den kleineren Städten zeigen sich die Früchte der hygieinischen Forschung. Luft und Licht ist die Parole, welche von allen Seiten erschallt und von allen Seiten eifrigst befolgt wird.

Auf der III. Versammlung des deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege zu München wurde eine Reihe von Thesen aufgestellt, welche die diesbezüglichen Anforderungen der Hygieine präcisieren: In die Körperschaft, welche die Neuanlage von Stadtteilen zu beraten hat, gehört ein stimmberechtigter Arzt. Alle Bauten, mögen sie von Privaten oder vom Staat oder von der Gemeinde aufgeführt werden, müssen den hygieinischen Anforderungen entsprechen; auf keinem Grundstück dürfen in den bebauten Quartieren Gewerbe ausgeübt werden, welche durch lärmende Geräusche, Stauberzeugung, giftige Gase das Wohlbefinden der Umgebung stören; der Boden ist vor Beginn des Baues genau zu untersuchen und zu entwässern; Anschluß an die allgemeine Entwässerungsanlage ist geboten; Senkgruben sind unter allen Umständen zu vermeiden, jedes Haus oder noch mehr jede Wohnung muß an die Wasserleitung angeschlossen werden. Ein Neubau darf nur

dann bezogen werden, wenn er auf seine Trockenheit untersucht worden ist; alle Räume, welche zum Wohnen und Schlafen dienen, müssen Fenster haben, welche direkt ins Freie münden, auch ist es zu empfehlen, daß diese Räume nach Süden gelegen sind, während die Küche, die Waschküche, die Treppen nach Norden zu situiert sind. Die Haushöhe an der Straße darf die Straßenbreite nicht überschreiten; die Fußböden des untersten Stockwerkes müssen wenigstens 0,6 m über der Straße liegen. Jedes Gebäude muß unterkellert sein; Kellerwohnungen sind nicht statthaft. Häuser, die mehr als vier Stockwerke haben, dürfen keine Dachwohnungen haben. Die Treppe soll hell und breit sein und dem ganzen Hause als Ventilationsschacht dienen. — Wir hätten uns bei dieser Frage nicht so lange aufgehalten, wenn sie nicht so eminent wichtig wäre für die Gesundheit der Menschen und wenn an ihr nicht sich demonstrieren ließe, welche Segnungen die Hygieine entfaltet, sobald ihre Lehrsätze in die Praxis umgesetzt werden. —

Die Luft in den Innenräumen eines Hauses wird durch die Bewohner selbst und deren Hantierungen verschlechtert, so daß sich die Kohlensäure in bedenklichem Maße vermehrt, Staub aufgewirbelt wird und Mikroorganismen Gelegenheit zum Wachstum finden. Es würden also Krankheiten entstehen und die Bewohner Schaden leiden, wenn die Luft nicht ständig erneuert wird. Dies geschieht durch die natürliche und durch die künstliche Ventilation. Die natürliche erfolgt durch die Öffnung der Fenster, durch die Wände hindurch, durch schlecht schließende Thüren, überhaupt durch alle Spalten, welche ein Gebäude hat, auch wenn es noch so solide gebaut ist. — Eine mächtige Unterstützung erfährt die natürliche Ventilation wieder durch die Sonne, denn sie erzeugt Temperaturdifferenzen zwischen innen und außen und damit eine Beschleunigung der Ventilation. So fand Pettenkofer bei einer Differenz von 20°, daß seinem 75 cbm großen Zimmer in einer Stunde 95 cbm frische Luft zugeführt wurden. Auch der Wind, welcher das Haus umstreicht, steigert die Ventilation, diese wird dadurch unterstützt, daß man von Zeit zu Zeit Fenster und Thüren öffnet, wodurch ein kräftiger Zugwind entsteht, welcher den Staub und die Mikroorganismen rasch beseitigt und in kurzer Zeit die Luft vollständig

erneuert. Aber all dieses würde in Räumen, die von vielen Menschen zu gleicher Zeit benützt werden, nicht genügen (Schulen, Wirtshäuser etc.), wenn man nicht die künstliche Ventilation hätte. Man hat verschiedene Methoden, indem man für die frische Luft besondere Eingangsöffnungen auf dem Dache oder an der Decke der Zimmer oder an den Fensterscheiben anbringt und ebensolche Abluftkanäle konstruiert. Bekannt ist die Dachfirstventilation; andere Systeme wurden von Pott, Sherringham, Watson, Muir und Louch angegeben. Das zweite System benutzt die Temperaturdifferenz zwischen innen und außen d. h. es verbindet die Ventilation mit der Heizung. Endlich haben wir die Ventilation durch Pulsion oder Aspiration; man saugt entweder mit großen Exhaustoren die Luft aus den zu ventilierenden Räumen an, wobei dann frische Luft von außen nachdringt, oder man pumpt frische Luft in die betreffenden Räume hinein, die dann die vorhandene schlechte austreibt. Die Aspiration ist deshalb weniger von Wert, weil die aus der Umgebung des Hauses nachdringende Luft nicht auf ihre Güte untersucht werden kann, bei der Pulsion kann man dagegen einen Luftschacht, der in einem Garten endigt, und ähnliche Maßregeln für die Gewinnung einer reinen und staubfreien Luft wählen. Die Vorrichtungen, welche von Wolpert, Keidel, Grove konstruiert wurden, erfüllen im allgemeinen ihren Zweck. In größeren Gebäuden oder auf Schiffen hat man Exhaustoren aufgestellt, welche mit Dampfkraft oder mit Elektricität getrieben werden; für stauberzeugende Drechslerarbeiten hat Matitsch einen Exhaustor erfunden, der durch die Drehbank selbst in Thätigkeit versetzt wird. Überhaupt hat die Technik auf diesem Gebiete Großes geleistet, so daß man in der heißen Jahreszeit die zugeführte Luft sogar abkühlt, um in den Zimmern eine niedrigere Temperatur zu erzeugen. Die vielen Klagen, welche sich auf das Entstehen von Zug in der Nähe der Ventilationsanlagen beziehen, sind darauf zurückzuführen, daß die Lufterneuerung zu stürmisch, also die Anlage eine fehlerhafte ist.

Eine gute Wohnung muß auch leicht heizbar sein und die Beheizungsfrage hat nicht nur die Techniker, sondern auch die Hygieiniker eingehend beschäftigt. Die Kachelöfen haben sich als

weit brauchbarer erwiesen als die gußeisernen Öfen, die rasch eine intensive Hitze bringen, aber ebenso rasch wieder erkalten; es hat sich ferner ergeben, daß eiserne Öfen, wenn sie rotglühend werden, für das giftige Kohlenoxydgas durchgängig werden, auch der auf den Eisenteilen lagernde Staub wird durch die Glut verbrannt, was die Luft verschlechtert. Man hat dem Übelstande dadurch abzuhelfen versucht, daß man die eisernen Öfen innen mit Kacheln auskleidet, aber auch dann entfalten diese Öfen einen geringeren Ventilationseffekt, als man von einem wirklich guten Ofen verlangen kann. Die französischen Kamine, welche in dieser Hinsicht ideal sind, kann man wegen der geringen Ausnützung des Brennmateriales nicht empfehlen. Man war also gezwungen, Methoden zu ersinnen, welche Beheizung und Ventilation in gleich guter Weise besorgen. Der von Peclet erfundene Mantel- oder Doppelofen saugt die schlechte Zimmerluft des Zimmers ab, erwärmt dieselbe und läßt sie durch den Kamin wieder entweichen. Noch besser ist ein von Breymann angegebener Ofen, der durch einen Luftschacht unter dem Fußboden frische Luft zuführt, sie erwärmt, ins Zimmer abgiebt und durch einen Zugkamin wieder entweichen läßt. Auf diesem Princip der Aspiration beruhen die Systeme von Arnott, Häberl, Strutt u. a. — Handelt es sich darum, große Etablissements (Kasernen, Gerichtsgebäude, Theater, Zuchthäuser, Schulen) zu beheizen, so nimmt man seine Zuflucht zu der Centralheizung, welche viele Vorteile bietet. Man kennt die Heizung mit heißer Luft, mit Warmwasser und mit Dampf. Jedes dieser Systeme hat seine besonderen Vorzüge, jedes aber auch gewisse Nachteile. Gegen Ende des Jahrhunderts war die Technik so weit vorgeschritten, daß man die Centralheizungswärme in den einzelnen Zimmern genau regulieren konnte, wie bei den Öfen, und daß man den größten Teil der Nachteile beseitigt hatte.

Die Beleuchtung hat die allergrößten Fortschritte gemacht: Von der einfachen Rüböllampe bis zum elektrischen Licht ist ein großer Weg, so weit, daß aus ihm allein gesehen werden kann, was zielbewußte Arbeit fertig bringt. Während wir noch in unserer Jugend bei der schlecht leuchtenden Öllampe uns die Augen verderben mußten, sitzen unsere Kinder unter dem milden, gleichmäßigen

Auerlicht oder dem durch Mattglas gedämpften elektrischen Lichte, und der Verbesserungen ist noch lange kein Ende, so daß jedes Jahr deren neue und wesentliche bringt. Die Hygieine hat die Aufgabe, nicht nur die Lichtstärke der einzelnen Beleuchtungskörper zu messen, sondern auch auf die durch sie etwa ausgelösten Gefahren aufmerksam zu machen. Die leichte Explodierbarkeit des Petroleums wurde durch geeignetes Raffinierverfahren beseitigt, den Gasleitungen haftet die Gefahr eines Rohrbruches an und damit die Möglichkeit, daß dieses lebenvernichtende Gas in unsere Wohnungen eindringt. Auf welche Entfernungen dies möglich ist, hat Pettenkofer in einem Falle nachgewiesen, wo lange Zeit kein Mensch an eine Leuchtgasvergiftung gedacht hatte, bis man endlich die Quelle der anfänglich für Typhus gehaltenen Krankheit entdeckt hatte. Auch das elektrische Licht ist nicht so ungefährlich, wie es anfänglich schien, denn durch Kurzschluß kann leicht Feuer entstehen, wie sich bei verschiedenen Bränden in Geschäftshäusern, Hotels und Theatern gezeigt hat. —

Eine einzelne Wohnung, eine große Stadt können nur dann als hygieinisch einwandsfrei bezeichnet werden, wenn sie ein gutes System der Beseitigung der Abfallprodukte des Lebens, des Wassers sowohl, wie der Fäkalien haben. In alten Zeiten begnügte man sich damit, die Wirtschaftswasser einfach auf die Straße laufen zu lassen, wo sie dann schon ihren Weg nach einem Flußlaufe von selbst fanden, und die festen Produkte in einer sogenannten Schwindgrube dem Boden anzuvertrauen. Daß derselbe dann im Laufe der Jahrzehnte und Jahrhunderte vollständig durchseucht wurde, die Bewohner der Städte auf einem Boden lebten, der ihnen Tod und Verderben brachte, das wußte man nicht, die regelmäßig wiederkehrenden Epidemien nahm man für eine Strafe des Himmels, für ein unvermeidliches Unglück hin, auch wenn sich Städte und Dörfer entvölkerten. — Eine rationelle Städtereinigung hat aber nicht nur die Abwässer des Haushaltes, die Abfälle der Badeanstalten, Schlachthäuser, Markthallen zu beseitigen, sondern auch die der Fabriken und den Straßenkehrricht, sowie die atmosphärischen Niederschläge. Ein Fortschritt zum Bessern war die Entfernung der Schwindgruben, an deren Stelle man solche mit

undurchlässigen Wänden setzte, die in gegebenen Zwischenräumen entleert wurden. Dies ging nicht immer ohne Belästigung der Geruchsnerven der Umgebung ab, wenn auch die Methode sich per nefas geruchlos nannte. Es ist noch gar nicht lange her, daß man in Großstädten, auch in München, wo die Kanalisation jetzt in idealer Weise durchgeführt worden ist, den Vehikeln der „geruchlosen Gesellschaft“ mit furchtbeschwingtem Fuße zu entrinnen suchte. — Auf demselben Princip beruht das Tonnensystem, welches ebenso wie die Abfuhr aus den Gruben einen gewissen landwirtschaftlichen Vorteil gewährt. Dieses System wurde nach den Vorschlägen von Mittermayer in Heidelberg in einer Weise durchgeführt, daß es in verschiedenen Städten Deutschlands nachgeahmt wurde. Statt der geschlossenen Tonnen haben andere Städte, wie Rostock, Kübel eingeführt, die oben offen sind; eine weitere Modifikation sind die „Fosses mobiles à diviseur“, in denen die flüssigen von den festen Bestandteilen getrennt werden. Zu erwähnen sind diejenigen Klosets, in denen die Fäkalien durch trockene Erde oder durch Torf eingehüllt oder durch Desinficientien unschädlich gemacht werden. Aber abgesehen vom Kostenpunkt bringt diese Methode so viele Mißlichkeiten und Unbequemlichkeiten, daß man sich nach einer besseren Abfuhr umsah. Dazu kommt noch, daß ja auch die gewerblichen Abwässer pathogene Keime und organische Stoffe in Menge enthalten, also unschädlich gemacht werden müssen, was bei großen Betrieben einfach unmöglich ist.

Man kam daher auf den Gedanken, alle Abwässer auf einem Wege zu beseitigen und diesem Zwecke dient die Kanalisation. Man kennt das Liernursche System, bei welchem die Haus- und Gewerbewässer in einem wasserdichten Kanalsystem entweder auf Rieselfelder geleitet oder durch Filtration gereinigt den Flüssen zugeführt werden, und die Fäkalien in einer völlig abgeschlossenen, eisernen Röhrenleitung durch Luftdruck an eine Stelle außerhalb der Stadt gebracht werden, wo aus ihnen Dünger fabriziert werden kann. Eine Modifikation dieses Systems stammt von Philips, die von Waring und Shone verbessert wurde. Hier handelt es sich auch um eine Trennung der Abwässer, und zwar werden die unschädlichen Teile (das Regenwasser) in permeablen Röhren

fortgeleitet, während die schädlichen Abwässer in inpermeablen Röhren transportiert werden. — Das Ideal der Abfuhr liegt aber in der Schwemmkanalisation. Man hat entweder, wenn das Terrain günstig ist, ein die ganze Stadt durchziehendes System von Kanälen. die alle Abwässer und Fäkalien nach einer bestimmten Stelle oder nach einem Flusse abführen, oder man vereinigt die Kanäle in einem Sammelkanal, der an einem außerhalb der Stadt gelegenen Platze seinen Inhalt entleert, wo derselbe unschädlich oder für ökonomische Zwecke dienstbar gemacht wird, oder aber, wenn es sich um flachgelegene Städte handelt, man richtet in den einzelnen Stadtbezirken Sammelbecken ein, in welche die Kanäle radienförmig einmünden und von welchen der Inhalt durch Pumpstationen auf die Rieselfelder gebracht wird. Welches System die einzelnen Städte wählen, das hängt von ihrer Lage ab und davon, ob in der Nähe ein Fluß ist, welcher groß genug ist, um die Abwässer aufzunehmen, ohne daß die weiter unten am Flusse gelegenen Städte und Dörfer Schaden leiden. Die einzelnen Kanäle haben die Eiform, wobei die Spitze nach unten gekehrt ist; es wird dadurch die Schnelligkeit des Abflusses vermehrt. Ferner sind die Kanäle aus möglichst undurchlässigem Material angefertigt, und es empfiehlt sich, Notauslässe anzulegen, damit bei abnorm großen Niederschlägen die Kanäle rasch entlastet werden können. Die Hauskanäle müssen ein sehr großes Gefälle haben, damit jedwede Stauung vermieden wird; in den Häusern selbst befinden sich überall Spülvorrichtungen und durch Syphons wird ein Rücktreten der Kanalgase in die Wohnungen unmöglich gemacht. Werden die Abwässer auf Rieselfelder geleitet, so sind auch die Bedenken der Landwirtschaft gegen das neue Verfahren hinfällig, denn gerade die Rieselfelder zählen naturgemäß zu den fruchtbarsten Gegenden.

Es läßt sich denken, was die Kanalisation einer Großstadt nach den modernen Principien für ungeheure Summen verschlingt und wie schwer es seiner Zeit einem Mann, wie Pettenkofer, geworden ist, gegen die Vorurteile seiner Zeit und gegen die Neigung, kein Geld auszugeben, das nicht sofort Zinsen trägt, anzukämpfen; aber die großen Summen haben Zinsen getragen, wie sie nicht erwartet werden konnten. Durchseuchte Städte, wie München, sind

frei geworden von jenen bösen Epidemien und Straßen, in denen sonst jahraus und jahrein der Typhus geherrscht hat, sind heute gesunde Quartiere, so daß Jahre vergehen, bis ein beschäftigter Münchener Arzt einmal einen Typhus zu Gesicht bekommt. Wie seit der Einführung der Impfung die echten Pocken so selten sind, daß es Ärzte genug giebt, die noch nie einen echten Pockenfall gesehen haben, so kommt es auch in München vor, daß bei einem Typhusfall sich um ein Krankenbett mehrere Kollegen versammeln, um den interessanten Fall zu studieren, bis endlich einer durch den glücklichen Ausspruch: Typhus die Situation klärt.

Noch ein anderer Vorwurf wurde dem Altmeister der Hygieine immer wieder gemacht, daß durch das Hineinleiten der Abwässer in den Fluß die größte Gefahr für die Abwärtswohnenden heraufbeschworen würde, aber diesen Einwand konnte Pettenkofer beseitigen durch seine Lehre von der Selbstreinigung der Flüsse. In eingehenden Versuchen hat Pettenkofer nachgewiesen, daß ein Wasser, wie die Isar, das schnell fließt und große Mengen bringt, die organischen Stoffe, die ihm geboten werden, oxydiert und damit unschädlich macht und das deswegen von einer Gefahr keine Rede sein kann. Die erfahrendsten Hygieiniker haben das nicht glauben wollen, aber Pettenkofer hat durch das Experiment gezeigt, daß er mit seiner Anschauung recht hatte. Er ließ das Isarwasser vor seinem Eintritte in die Stadt und nach dem Verlassen derselben auf seinen Gehalt an Bakterien untersuchen und kam zu dem Resultate, daß die unterhalb Münchens gelegenen Dörfer und Städte keine Gefahr bedroht. So sehr vertraute man dem Werte und der Richtigkeit seiner Untersuchungen, daß er den berühmten Ministerialbeschluß durchsetzte, wonach die Stadt München alle ihre Fäkalien in die Isar ableiten dürfe, und in den Jahren, die seitdem vergangen sind, hat sich sowohl in München als auch in anderen Städten, in denen man ihm nachfolgte, nichts erwiesen, was seine Lehren hätte umstürzen, ja nur erschüttern können. —

Wir sind von der Wohnungshygieine, eigentlich ohne zu wollen, zur Städtehygieine übergegangen, aber beide hängen so innig zusammen, daß wir auch noch der Wasserversorgung zu gedenken haben, bei der der Altmeister Pettenkofer nicht selten

genannt wird. Ein großes Gemeinwesen mit Wasser von einer bestimmten Zentrale zu versorgen, also die Stadt von den Brunnen unabhängig zu machen, ist ein alter Gedanke, wir brauchen nur an die herrlichen Wasserleitungen zu gedenken, welche uns die römischen Kaiser hinterlassen haben. Bevor wir aber dazu übergehen, die Leitungsanlagen zu besprechen, müssen wir die Gesichtspunkte betrachten, unter denen die Hygiene ein Wasser als tauglich bezeichnet und die Untersuchungsmethoden, wie sie die Neuzeit geschaffen hat, schildern. Die Analyse des Wassers zerfällt in zwei Teile: eine Vorprüfung, in welcher Temperatur, Geschmack, Geruch, Farbe, Reinheit und Reaktion festgestellt werden, und die specielle chemische Analyse. Letztere soll die schädlichen Beimengungen qualitativ und quantitativ bestimmen (Giftstoffe, abnormer Gehalt an Kalksalzen, Infektionskeime, Ammoniak, Kohlensäure, salpetrige Säure als Symptom der Zersetzung organischer Substanz). Schließlich ist das Wasser auch noch mikroskopisch zu untersuchen. Schon die Vorprüfung kann unter Umständen ein Wasser vom Gebrauche ausschließen; wenn es sehr wechselnde Temperaturen hat, stammt es von oberflächlichem Grundwasser; wenn es die Andeutung eines Geruches hat oder leichte Trübungen aufweist, wird es zurückzuweisen sein.

Aus dem Trockenrückstand des Wassers kann ein Rückschluß auf die Anwesenheit organischer Substanz gezogen werden, wenn man den Rückstand ausglüht und den Gewichtsverlust mißt, oder wenn man die Veränderungen der Farbe des Rückstandes studiert. Um die Verbesserung der ersteren Methode hat sich namentlich Fresenius, neben ihm Wittstein und Heintz verdient gemacht. Zum Zwecke der Bestimmung des Kohlenstoff- und Stickstoffgehaltes der organischen Substanzen haben wir verschiedene Methoden, unter ihnen die von Frankland und Armstrong; etwas sicherer ist das Verfahren von Bellamy, am einfachsten die Methode von Wanklyn und Chapmann, aber einwandsfrei sind sie alle drei nicht. Kubel, Harcourt, Tidy haben die Titrierung mit Chamäleonlösung empfohlen; als sich auch hier Fehlerquellen zeigten, hat Fleck seine Methode erfunden, gärungsfähige, leicht spaltbare organische Substanzen durch alkalische Silberlösung zu reduzieren, aber das Ideal

hat auch Fleck nicht erreicht. Es kann daher nicht Wunder nehmen, wenn Flügge allen diesen Untersuchungen nur den Wert zuschreibt, daß sie mit mehr oder minder großer Sicherheit den qualitativen Nachweis organischer Substanz gestatten.

Das Ammoniak zeigt, daß sich im Wasser fermentative Prozesse abspielen, es ist daher dessen Nachweis für die Beurteilung eines Wassers von ausschlaggebender Bedeutung. Man bedient sich zur qualitativen Bestimmung der von Neßler angegebenen Kaliumquecksilberjodidlösung, mit der man übrigens auch quantitativ untersuchen kann. — Die salpetrige Säure wurde bis vor kurzem mit Zinkjodidstärke gefunden, nachdem man die von Schönbein empfohlene Jodkaliumstärke verlassen hatte. In neuester Zeit hat man die von Gries entdeckte Eigenschaft des Metadiamidobenzols, sich mit Salpetersäure zu Triamidobenzol umzubilden, zur quantitativen und qualitativen Analyse benutzt. Sind größere Mengen salpetriger Säure vorhanden, dann bedient man sich der von St. Gilles angegebenen Methode, durch Chamäleonlösung die salpetrige Säure in Salpetersäure überzuführen. Für letztere giebt es zuverlässige quantitative und qualitative Analysen, auf die wir hier nicht näher einzugehen brauchen.

Da die Kohlensäure ein Indikator der Verunreinigung durch organische Stoffe ist, so ist es wünschenswert, dieselbe nachweisen zu können. Man kennt festgebundene, halbgebundene und freie Kohlensäure. Die festgebundene zu bestimmen, lehrte Fresenius, die halbgebundene und freie Pettenkofer, auch die Bestimmung der freien Kohlensäure ist einfach (Rosolsäure). Zu bemerken ist, daß die Untersuchung des Wassers auf Kohlensäure, die halb gebunden doppeltkohlensaure Salze bildet, in der Balneologie von großem Werte ist, weil die Kohlensäurebäder in jüngster Zeit nach der Empfehlung von Schott in Nauheim in die Behandlung der Herzkrankheiten eingeführt wurden und jetzt in vielen Badeorten abgegeben werden. Ja man ist sogar dazu übergegangen, künstlich Kohlensäurebäder zu fabrizieren, die aber lange nicht den Wert der natürlichen erreichen. — In der Annahme, daß die fermentativen Prozesse viel Sauerstoff konsumieren, ist man auch bestrebt gewesen, die Menge des im Wasser gelösten freien Sauerstoffes zu messen.

Die Bestimmung ist eine sehr umständliche und zeitraubende und kann nur in einem gut eingerichteten Laboratorium durchgeführt werden. Man kennt eine gasvolumetrische Methode, welche namentlich von Tiemann und Preuße ausgebildet wurde, und eine volumetrische von Schützenberger. Beide Verfahren geben nahezu die gleichen Resultate. Absolut sichere Schlüsse lassen alle die genannten Untersuchungsmethoden nicht zu, nur ein negativer Ausfall der chemischen Analyse spricht für die Güte des Wassers. Da man aber das Bestreben hat, auf chemischem Wege sich ein rasches Urteil über die Verwendbarkeit eines Trinkwassers zu bilden, so hat man nach dem Vorschlage von Böhr die abgekürzte Trinkwasseranalyse eingeführt, welche darauf beruht, daß man Färbungen oder Niederschläge erzeugt, welche durch dasselbe Reagensmittel im Wasser und in Kontrolllösungen hervorgerufen werden können und damit ein Vergleichungsobjekt bilden. Man kann auf diese Weise auf Ammoniak, salpetrige Säure, Salpetersäure, Chlorsalze, Schwefelsäure und Kalk untersuchen, aber auch hier fehlt die Genauigkeit, so daß zum Mindesten eine große Übung in solchen Untersuchungen nötig ist, um ein annähernd richtiges Urteil zu ermöglichen.

Die Mikroskopie des Wassers ist geeignet, sehr interessante Befunde zu liefern. Sie zeigt uns anorganische Krystalle der verschiedenen Salze oder zufällige Verunreinigungen des Wassers durch Zufluß von Abwasser oder hineingefallene Gegenstände. Man hat in diesen Fällen Veranlassung, eine genaue Untersuchung des Brunnens vorzunehmen. Endlich finden sich Infusorien und Wasserpilze, die teilweise von organischen Resten leben oder nur in Wasser vorkommen, das arm ist an organischen Substanzen. Um die verschiedenen Formen zu unterscheiden, bedient man sich der Eyferthschen „Naturgeschichte der mikroskopischen Süßwasserbewohner“. Von Bedeutung ist noch die von Cohn zuerst beschriebene Crenothrix polyspora, welche in nicht verunreinigtem Wasser wachsen, aber durch ihre abgestorbenen Teile im Laufe der Zeit das Wasser ungenießbar machen kann. Von weit größerem Werte ist der Nachweis pathogener Pilze, welcher durch die Anlegung von Kulturen möglich ist. Auf diese Weise gelingt es, einen Überblick zu gewinnen, welche Arten von Pilzen

sich in dem untersuchten Wasser befunden haben. Das Tierexperiment ist dann im stande, weitere Aufschlüsse zu geben. Handelt es sich aber darum, die Zahl der im Wasser vorhandenen entwickelungsfähigen Keime pro ccm zu bestimmen, so entnimmt man mit einer sterilisierten Pipette ein bestimmtes Volumen (1 ccm) des Wassers, bringt es in ein Reagensrohr mit geschmolzener Nährgelatine, mischt ordentlich und gießt das Gemisch dann zu einer Platte aus. Dann läßt man die aufgegossene Schicht erstarren, bei Zimmertemperatur in einer feuchten Kammer stehen und zählt nach einigen Tagen die entwickelten Kolonien.

Wir brauchen das Wasser fortwährend: als Nahrungsmittel, in den meisten Gewerben, zur Reinigung, zum Kochen, zum Löschen ausgebrochener Schadenfeuer und unterscheiden Nutz- und Trinkwasser. Während wir an das erstere nicht so große Anforderungen stellen, verlangen wir von dem letzteren, daß es hygieinisch einwandsfrei sei. Da aber auch das Nutzwasser vielfach mit dem Menschen in Berührung kommt und eventuelle Verunreinigungen Schaden bringen können, da ferner die Anlage einer doppelten Leitung mit doppelten Kosten verbunden ist, so hat man allgemein die Gepflogenheit, in einer und derselben Leitung das Nutz- und Trinkwasser herbeizuführen. Man entnimmt das Wasser entweder gewöhnlichen oder artesischen Brunnen, häufig faßt man starke Quellen; wo keine andere Möglichkeit vorhanden ist, nimmt man mit Bach- oder Flußwasser vorlieb. Der deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege hat auf seinem Kongreß zu Düsseldorf (1876) sich dahin ausgesprochen, daß Quellwasser, Grundwasser und filtriertes Flußwasser den hygieinischen Anforderungen entsprechen können; man wählt im einzelnen Falle diejenige Wasserversorgung, welche die meiste Gewähr für ein regelmäßiges Funktionieren bietet, die geringsten Unkosten verursacht und hygieinisch nicht beanstandet werden kann. Was die nötige Wassermenge angeht, so braucht man nach den Berechnungen Pettenkofers pro Kopf und Tag 150 Liter, wobei der Aufwand für Reinigung der Straßen, öffentliche Feuersicherheit, Gewerbe mit eingerechnet ist. Am besten ist das Wasser aus Quellen, die natürlich richtig gefaßt sein müssen und in einzelnen Kanälen nach einem Sammelbassin geleitet werden,

von wo aus sich die einzelnen Stränge verteilen und der richtige Wasserdruck ausgeübt wird. Es wird Sorge dafür getragen, daß die einzelnen Quellen, welche ihr Wasser dem Sammelbassin zuführen, gegen Verunreinigung von außen her geschützt sind. Auch wenn man Grundwasser zur Verfügung hat, ist eine Verunreinigung des Bodens von vornherein auszuschließen.

Wählt man einen Flußlauf, so ist besonderes Augenmerk darauf zu richten, daß die oberhalb der Entnahmestelle befindlichen Zuläufe kein Schmutzwasser bringen. Meteorwasser wird in wasserarmen Gegenden in Cisternen gesammelt, auch giebt es Gegenden, in denen ein Thalwasser durch starke Quermauern aufgestaut wird (Thalsperre). Dadurch ist ein künstlicher See geschaffen, der die weiter abwärts gelegenen Städte und Dörfer mit Wasser versorgt. Wo es sich nicht um Quellwasser oder um Wasser aus absolut reinen Bächen handelt, muß man das Wasser, bevor es in die Leitungsröhren fließt, filtrieren; man kennt das Sedimentierungsverfahren, bei dem das Wasser in großen Klärbassins längere Zeit verweilt und die natürliche, sowie die künstliche Filtration; die natürliche Filtration dient meist dazu, das Grundwasser in der Nähe eines Flußlaufes zu reinigen (Köln, Dresden, Lyon), die künstliche Filtration ist entweder eine centrale, bei welcher das Wasser im Großen durch Kies, Sand, Eisenschwamm (Antwerpen) geklärt wird oder die periphere, die kurz vor der Entnahmestelle erfolgt. Da sich das beste Filter mit der Zeit verstopft, worüber Samuelson sich in einer ausgezeichneten Arbeit ausgesprochen hat, so müssen Reservefilter vorhanden sein, die so lange in Betrieb stehen, bis das ursprüngliche Filter wieder in ordnungsgemäßen Zustand gebracht ist. Wenn auch nach einzelnen englischen Statistiken (Frankland) die pathogenen Keime zu 90—99 Prozent zurückgehalten werden, so ist ein filtriertes Wasser doch eigentlich hygieinisch nicht absolut einwandsfrei, denn nach Uffelmann kann auch ein gutes Filter nur 80 Prozent der Spaltpilze eliminieren. Über die Wasserversorgung der größeren Städte Deutschlands und Österreichs hat Grahn eine tabellarische Übersicht gegeben; andere wichtige Arbeiten stammen von Wolffhügel, Salbach, König und Finkelnburg.

Wie es um die Wasserversorgung noch zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts aussah, zeigt ein Gang durch die alten Städte. Heutzutage sind die Gefahren eines schlechten Trink- und Nutzwassers durch die Forschungen der Hygieine allgemein bekannt und große Städte haben mit ungeheuren Kosten sich in den Besitz von Hochquellleitungen gesetzt, wie Wien, München u. a. m., die ihresgleichen suchen. So hat München sich weitab von der Stadt in den Vorbergen ein Sammelgebiet erworben, welches unter großem Druck das köstlichste Quellwasser liefert und zwar in einer Menge, daß die Stadt noch um das Doppelte zunehmen kann, ohne daß Mangel an Wasser eintritt. — Hand in Hand mit der Wasserversorgung ging auch der durch lange Jahrhunderte vernachlässigte Bau von öffentlichen und privaten Bädern. Während die alten Römer der Freigebigkeit ihrer Kaiser die herrlichsten Badeanstalten zu verdanken hatten, kannte man im Mittelalter und bis herein in unsere Zeit nur schlecht eingerichtete und schlecht gehaltene Bäder. Dies ist mit einem Schlage anders geworden. Heute haben die großen und auch die kleinen Städte alle ihre öffentlichen Badeanstalten für Wannenbäder, Brausebäder und Schwimmgelegenheit in großen Bassins und kaum eine moderne Wohnung entbehrt eines Badezimmers. Wie sehr durch die Ermöglichung eines billigen Bades die allgemeine Gesundheit unterstützt wird, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. —

Noch eine neue Wissenschaft hat die Hygieine gezeitigt, die Meteorologie, die zum ersten Male für die Medizin von W. J. van Bebber in seinem Lehrbuch: „Hygieinische Meterologie“ (1895) bearbeitet und von A. Magelßen in seiner Broschüre: „Über die Abhängigkeit der Krankheiten von der Witterung“ (1890) vorbereitet wurde. Wir haben in den meteorologischen Stationen kleine wissenschaftliche Institute, in welchen mit peinlicher Gewissenhaftigkeit die Temperatur der Luft, der Luftdruck, die Windstärke und Windrichtung, der Gehalt der Luft an Feuchtigkeit und die Niederschlagsmenge gemessen werden. Diese Institute stehen mit den Wetterwarten in Verbindung, so daß das in ihnen gesammelte Material wohl später noch den Ausgangspunkt hochinteressanter Schlüsse bieten wird. Der Vollständigkeit wegen

sei noch angeführt, daß die Hygieine sich mit der chemischen Untersuchung der Luft (auf Ozon, Kohlensäure, gasförmige Beimischungen, wie Kohlenoxyd, Schwefelwasserstoff und Ammoniak) abgiebt und daß man den Anfang gemacht hat, die in der Luft enthaltenen Keime durch Kulturen nachzuweisen (Miquel, Cohn). — Wir stehen jedoch hier noch im Versuchsstadium, das aber zweifellos eine große Zukunft hat. —

Es ist selbstverständlich, daß sich die Wirksamkeit der Hygieine auch auf diejenigen Orte ausdehnt, wo wir unsere Toten bestatten, auf die Kirchhöfe. Früher begrub man die Leichen mitten in den Städten, rings um die Kirchen herum und eine sanitäre Kontrolle darüber gab es nicht, erst allmählich rang sich die Erkenntnis durch, daß es besser ist, die Kirchhöfe vor die Städte zu verlegen und die jüngste Zeit brachte den Kampf gegen das Begraben überhaupt, und die Bewegung für die Feuerbestattung. Man hat aus den Untersuchungen von Pettenkofer gelernt, daß Friedhöfe an sich keine Gefahr für die Umgebung bringen, wenn der Boden die geeigneten Eigenschaften hat; daß in der Nähe der Begräbnisplätze oder auf denselben keine Brunnen gegraben werden dürfen, versteht sich von selbst. Von allen Staaten Deutschlands ist Bayern mit der Schaffung von Leichenhallen vorangegangen, dortselbst wurden auch vor kurzem die sogenannten Reihengräber eingeführt. Die Beerdigung in Grüften, welche in den Kirchen gelegen sind, ist verboten, ebenso das Ausstellen der Leichen in den Kirchen. — In einem geordneten Staatswesen wird keine Leiche der Erde übergeben, wenn nicht eine amtliche Leichenschau vorhergegangen ist. Dieselbe ist in den meisten Staaten eine doppelte, nämlich im Sterbehause kurz nach dem Eintritte des Todes und bevor die Leiche weggebracht wird, und auf dem Kirchhofe vor der Beerdigung. Die letzte Leichenschau steht meist den Amtsärzten zu. Es wird durch diese Anordnung vermieden, daß Scheintote begraben werden und festgestellt, ob der Verlebte an Selbstmord, durch fremde Hand oder an einer ansteckenden Krankheit zu Grunde gegangen ist. Da auch der behandelnde Arzt veranlaßt wird, den Leichenschein zu unterschreiben, so wird auf diese Weise dem Kurpfuschertum entgegengearbeitet. Endlich hat die offizielle Leichenschau den Zweck,

eine genaue Sterbestatistik zu liefern. In Österreich wurde am 16. März 1861 eine ausführliche Instruktion für die Leichenbeschauer erlassen, die nachahmungswerte Bestimmungen enthält.

Während bei unseren heidnischen Vorfahren und heute noch in vielen Ländern der Erde die Leichenverbrennung geübt wurde und wird, hat das Christentum die Beerdigung eingeführt, gegen welche in jüngster Zeit wieder von mancher Seite Stellung genommen wird. Es haben sich ethische, religiöse und juristische Bedenken gegen die Leichenverbrennung geltend gemacht, man hat deshalb folgende Bedingungen zu stellen: sie darf nicht in einer Weise vorgenommen werden, daß dadurch das Gefühl der Hinterbliebenen verletzt wird, sie muß rasch absolviert sein, die Aschenreste müssen rein sein und dürfen nur einen kleinen Raum einnehmen, durch die Verbrennung selbst darf die Nachbarschaft nicht belästigt werden; auch dürfen die Kosten nicht höher sein wie bei der Beerdigung. Um die Bedenken der Juristen zu zerstreuen, knüpfte Kerschensteiner noch weitere Forderungen an die fakultative Leichenverbrennung: Abgabe einer ausführlichen Krankengeschichte von seiten des behandelnden Arztes; Revision derselben durch den die Leichenpolizei überwachenden amtlichen Arzt und im Falle der Nichtbeanstandung Hinterlegung der Krankengeschichte vor Gericht; Vornahme einer vollständigen Sektion von Seite eines wohlunterrichteten, hierzu in Pflicht genommenen pathologischen Anatomen. Aufnahme eines genauen Sektionsprotokolles, und im Falle kein Bedenken besteht, Hinterlegung desselben bei Gericht. Fortlaufende Nummerierung der Aschenüberbleibsel, Entnahme einer Probe und Hinterlegung derselben zum gerichtlichen Akt mit der gleichlautenden Nummer. — Es ist ohne weiteres klar, daß die Leichenverbrennung für große Städte, in denen die Friedhöfe immer weiter hinaus gelegt werden müssen, so daß der Leichentransport und der Besuch der Gräber immer mehr erschwert wird, sowie in Kriegszeiten, wo zu gleicher Zeit viele Leichen von Menschen und Tieren anfallen, vorteilhafter ist. Auch denjenigen, welche in der Bestattung durch Feuer etwas Edleres sehen, wie im Begraben unter der Erde, kann nicht Unrecht gegeben werden. Von allen Vorrichtungen für die Verbrennung hat sich am besten der

Siemenssche Ofen bewährt, in dem es nach einem Vorwärmestadium von 5—6 Stunden gelingt, den Körper in etwa 2 Stunden vollständig zu Asche zu verbrennen. Wir kennen außerdem noch die Systeme von Schneider und Klingenstierna. Die Asche kommt, da die Verbrennung in glühender Luft erfolgt, nicht mit dem Feuerungsmaterial zusammen, und kann daher gesammelt und aufbewahrt werden. Bisher ist nur an einzelnen Orten (wie in Gotha, Heidelberg, Hamburg und Jena) die Aufstellung und Inbetriebsetzung der Verbrennungsöfen gestattet worden, so daß also die Leichen derjenigen Personen, welche verbrannt zu werden gewünscht haben, dorthin geschafft werden müssen. Dadurch ist die gewünschte Verbilligung des Verfahrens unmöglich gemacht, da für jede einzelne Verbrennung der Ofen jedesmal von neuem geheizt werden muß und die Kosten des Transportes der Leiche sehr große sind. In anderen Städten, wie in München, hat man großartig angelegte Krematorien, in denen bis auf die Wiederkehr aufgeklärter Zeiten nur alte Kränze und Sargreste verbrannt werden. (Seit dem Jahre 1878 wurden in Deutschland rund 4000 Leichen verbrannt).

Den Leichnam unschädlich zu machen und zu konservieren, giebt es verschiedene Methoden: die künstliche Mumifikation und die Einbalsamierung. Steinbeis und Gratry haben den Vorschlag gemacht, die Leichen mit Cement zu inkrustieren und luftdicht in einem Cementsarge zu verschließen. Damit die nötige Festigkeit erreicht wird, kommt zuerst um die Leiche ein der Körperform genau angepaßtes Eisengestell. Diese Bestattungsmethode hat große Vorteile, denn sie verhindert die Gasentwickelung und macht die Leichen bei ansteckenden Krankheiten unschädlich, ferner ist die etwa gerichtlich angeordnete Exhumierung erleichtert und durch Aufeinanderstapeln der Cementsärge kann auch Raum gewonnen werden. Es ist aber nicht unsere Aufgabe und auch nicht unsere Absicht, die Leichen möglichst lange zu konservieren, sondern wir wünschen sie rasch und in einer Weise, die unsere ethischen Empfindungen nicht verletzt, wieder zu Staub werden zu lassen, deshalb hat auch ein Gedanke von Haden, den übrigens schon Kaiser Josef II. ausgesprochen hat, die Leichen ohne Sarg zu bestatten,

in manchen Kreisen Anklang gefunden. So wie die Stimmung am Ende des Jahrhunderts war, konnten schon aus religiösen Gründen alle Methoden, die mit der herkömmlichen Beerdigung nicht übereinstimmten, wenig Aussicht auf Erfolg haben, und thatsächlich bedeuten die wenigen hundert Verbrennungen, die alljährlich in Gotha stattfinden, nichts gegenüber der öffentlichen Meinung, welche beim alten Brauch geblieben ist. —

Eine stets fließende Quelle der Verunreinigung des Bodens waren die früheren kleinen Schlachthäuser, welche in den einzelnen Häusern der Stadt betrieben wurden. Nachdem man dieses erkannt hatte, ging man daran, durch Errichtung von Centralschlachthäusern, in denen alles Groß- und Kleinvieh obligatorisch geschlachtet werden muß, die Privatschlächtereien überflüssig zu machen. Es ist infolgedessen auch in allen großen Städten, sowie schon in einer Reihe von Provinzstädten die Centralisierung des Schlachtbetriebes durchgeführt worden. Die Vorteile liegen auf der Hand: es ist leichter, ansteckende Krankheiten der Tiere zu entdecken und kranke Tiere auszuschließen. Die Reinlichkeit ist größer, weil den Schlächtern mehr Raum und besondere Einrichtungen zur Verfügung stehen, als in den engen Privatverhältnissen. Die Abfälle können rasch und sicher beseitigt werden. Die kleinen Privatschlächtereien, welche wahre Heerde für Infektionskrankheiten waren und die Luft der umgebenden Häuser verpesteten, sowie alles mögliche Ungeziefer anzogen, sind beseitigt. Endlich ist es leicht möglich, das Fleisch in vollwertiges und minderwertiges zu teilen, so daß auch hier jeder Willkür von seiten der Geschäftstreibenden ein Riegel vorgeschoben ist. Einen wichtigen Posten in diesen Schlachthäusern hat der Fleischbeschauer, er unterscheidet bankwürdiges, nicht bankwürdiges und nicht genießbares Fleisch. Ist das Fleisch, trotzdem es nicht bankwürdig ist, doch für den Menschen unschädlich, so wird es in den sogenannten Freibanken verkauft und zwar zu einem billigeren Preise; ist es vollständig ungenießbar, so wird es mit einer Flüssigkeit (Petroleum) durchtränkt, deren Eigenschaften jeden Unterschleif unmöglich machen. Daß solche Schlachthäuser zweckmäßigerweise mit Centralviehhallen verbunden werden, daß sie große Eishäuser haben, in denen die

Fleischteile aufbewahrt werden können, daß sie direkte Schienengeleise und Kontumazställe, sowie Räume zur Verwertung der Abfälle besitzen, ist weniger von hygieinischem als von ökonomischem Interesse. Trotz aller anfänglichen Bedenken haben sich die beteiligten Kreise nunmehr an die neuen Einrichtungen gewöhnt und sind damit auch zufrieden. Es ist gelungen, eine große Anzahl von Brutstätten für ansteckende Krankheiten in Mitte der Städte zu beseitigen, und dem konsumierenden Publikum ein gesundes Fleisch zu garantieren. Besonders dann haben sich die Centralschlachthäuser bewährt, wenn vom Auslande her Tierseuchen drohten. — Ähnliche Überlegungen, durch Centralisation den Verlauf zu beaufsichtigen und schlechte Nahrungsmittel auszuschließen, führten zu der Errichtung der Markthallen, welche in vielen Orten sich als nützlich erwiesen haben. —

Mit den Fortschritten, welche die Hygieine auf dem Gebiete der Epidemiologie machte, erwachte auch der Wunsch, die Gebrauchsgegenstände der Kranken, die Zimmer, in denen sie gepflegt wurden, und ihre Dejektionen zu desinfizieren, um eine Weiterverbreitung der Krankheit hintanzuhalten. Man schätzte in früheren Jahren die Gefährlichkeit einer Krankheit nach dem Geruchsorgan und glaubte, daß die Einatmung übelriechender Gase schon allein zu einer Infektion genüge. Wenn es also gelingt, so schloß man weiter, den üblen Geruch zu beseitigen, so ist auch die Ansteckungsgefahr aus der Welt geschafft. Aus diesem Grunde wählte man Desinfizientien, welche zugleich desodorisieren. Je rascher der schlechte Geruch der Krankenzimmer durch den nicht minder schlechten Geruch der desinfizierenden Flüssigkeit verdrängt war, umsomehr Vertrauen hatte man zu dem Desinfiziens und vernachlässigte dabei die Reinhaltung des Kranken und seiner Umgebung. Man wählte Chlor-, Jod-, Bromverbindungen, die schweflige und salpetrige Säure, das hypermangansaure Kali, chemische Verbindungen, deren Sauerstoff sich leicht abspaltet und energische Oxydationen eingeht. Andere suchten die verdächtigen Stoffe dadurch unschädlich zu machen, daß sie dieselben durch Zusätze von Torferde oder Kohlenpulver austrockneten; aus jener Zeit stammen auch die längst vergessenen Räucherungen der Krankenzimmer. — Schon 1832

gebrauchte Henry in Manchester die Hitze zur Desinfektion Er gab an, daß die Erhitzung der Effekten von Scharlachkranken auf 100° eine Weiterverbreitung der Krankheit auf diesem Wege ausschließt; wenn er die Kleider von Pestkranken 24 Stunden lang einer Temperatur von 60—86° ausgesetzt hatte, konnten die Kleider ohne Gefahr von anderen Personen getragen werden. Shaw machte ähnliche Beobachtungen beim Gelbfieber, auch Ransome wies (1873) nach, daß hohe Hitzegrade gewisse Krankheitskeime zerstören. Von anderer Seite wurde Ende der 60er Jahre die Carbolsäure empfohlen, welche ebenso wie das Chlor in Epidemien die besten Dienste leistete. Die meisten Versuche wurden beim Milzbrand angestellt und durch zahlreiche Forscher untersucht, wie sich das Milzbrandgift gegenüber den einzelnen Desinfizientien verhält. Dabei kam Koch auf die wichtige Thatsache, daß die Milzbrandorganismen verschiedene Entwickelungsphasen haben. Sie kommen im Blute als Stäbchen vor und werden als solche von verschiedenen Mitteln leicht abgetötet, dagegen setzen die Dauersporen, welche von einer festen Hülle umschlossen sind, auch den schärfsten Desinfizientien einen energischen Widerstand entgegen. Koch hat nun weiter angenommen, daß auch die übrigen Krankheitserreger Dauerformen haben und hat an die Desinfektionsmittel die Minimalforderung gestellt, daß sie die Dauersporen sicher zerstören. Die Probe ging in einfacher Weise vor sich, indem die Fäden, die mit sporenhaltiger Flüssigkeit getränkt und nachher getrocknet worden waren, zuerst in Lösungen der desinfizierenden Flüssigkeit gehängt und dann in Blutserumgelatine gebracht wurden. Wenn alle Sporen getötet waren, blieben die charakteristischen Milzbrandfäden aus, die sich, falls einzelne Sporen ausgehalten hatten, sicher entwickelten. Es stellte sich bei diesen Versuchen heraus, daß das Sublimat gegenüber den Milzbrandsporen schon in der größten Verdünnung noch wirksam war und die Kochschule suchte nun herauszubringen, welches specifische Mittel für die einzelnen Mikroorganismen (des Typhus, der Cholera, der Diphtheritis) vorhanden wären. Dabei stellte sich die Thatsache heraus, daß das Sublimat nicht nur beim Milzbrand die übrigen Desinfizientien an Wirksamkeit übertrifft.

Ein weiteres Desinfektionsmittel ist der Dampf. Die ersten Versuche der Einwirkung desselben auf pathogene Lebewesen stammen von Merke aus dem Jahre 1880, sie wurden später von Koch und Wolffhügel vervollständigt. Wolff arbeitete mit dem Schimmelschen Desinfektionsofen, welcher mit heißer Luft, mit Wasserdampf, mit Luft und Dampf gleichzeitig beschickt werden kann. Dabei ergab sich, daß der heiße, strömende Wasserdampf die besten Resultate zeigte. Es wurden die verschiedensten Apparate gebaut, in denen es gelingt, die Wäsche und die Gebrauchsgegenstände der Kranken rasch und sicher zu desinfizieren, aber die zu desinfizierenden Gegenstände werden zum Teil völlig zerstört, zum Teil in ihrer Farbe verändert, so daß man dieser Methode wenig Vertrauen entgegenbringt. Wernich schlug zum Zwecke eines brauchbaren Desinfektionsverfahrens vor, die infizierten Gegenstände so weit als möglich ist, mit Schmierseife abzuwaschen. Ein ausgezeichnetes Mittel, die Luft im Operationsraume und die Instrumente zu sterilisieren, ist die Karbolsäure. Um die Wände eines Raumes, die Fußböden, die Wäsche gründlich zu desinfizieren, genügt eine Sublimatlösung von 1:5000. Die Gebrauchsgegenstände werden in strömendem Dampfe unschädlich gemacht; Gegenstände, welche wenig Wert haben, verbrennt man am besten. Es ist beim Desinfektionsverfahren von großem Werte, daß man nichts übersieht, also mit äußerster Gründlichkeit vorgeht. Auf diese Weise gelingt es, die Weiterverbreitung einer Seuche hintanzuhalten und von ansteckenden Kranken benützte Räume bald wieder bewohnbar zu machen. Es haben sich die ersten Autoritäten auf dem Gebiete der Bakteriologie, Chirurgie (Esmarch) und internen Medizin mit der Desinfektionsfrage beschäftigt. Wenn auch vieles erreicht worden ist, so bleibt doch noch manches zu wünschen übrig; so ist es z. B. Vorschrift, daß die Viehwägen nach dem Gebrauch einer gründlichen Reinigung unterzogen werden, wogegen die Personenwagen, namentlich der ersten Klasse, mit den vielen Kissen und staubfangenden Vorhängen 2c. nur im Bedarfsfalle gereinigt werden, was der Hygieine nicht entspricht. Doch auch in diesem Punkte ist das Streben nach Fortschritt und nach Vollendung unverkennbar; die wichtigste Errungenschaft war die Erkenntnis, daß die gründ-

liche Desinfektion großen Nutzen bringt und die Sterblichkeitsziffer zu vermindern geeignet ist; die Auswahl der richtigen Methode ist uns vorbehalten und wird auch in absehbarer Zeit zu einem günstigen Resultate führen. —

Der wachsende Verkehr zur See mußte allmählich die Aufmerksamkeit der maßgebenden Kreise darauf lenken, ob die sanitären Verhältnisse auf den Schiffen den Anforderungen der Hygieine entsprechen. Dabei hat sich herausgestellt, daß dies keineswegs der Fall ist; namentlich die Kauffarteischiffe ließen vieles zu wünschen übrig. Da erschien 1888 eine vom kaiserlichen Gesundheitsamte bearbeitete Anleitung zur Gesundheitspflege auf Kauffarteischiffen, welche die Principien für eine Regelung der einschlägigen Verhältnisse aufstellte. — Das in den untersten Teilen des Schiffes sich ansammelnde Wasser ist nicht nur für sich selbst eine Brutstätte für Fäulnisbakterien, es steigt auch in den Holzwänden empor und verdirbt dadurch die Luft der Wohnräume. Bei den eisernen Schiffen ist dies besser, weil sie ziemlich wasserfrei gehalten werden können, weil die Reinigung eine leichtere ist und weil endlich ein Emporsteigen des infizierten Wassers nicht gut denkbar ist. Große Schwierigkeiten bereitet es, den einzelnen Passagieren die für die Gesundheit nötige Grundfläche und den nötigen Luftkubus zu gewähren, sowie die Luft im Innern der Schiffe richtig zu ventilieren. Man hat zu diesem Zwecke große Ventilatoren aufgestellt und auf großen Auswanderungsschiffen befindet sich ein durch Schraubenräder getriebener Ventilationsapparat, welcher frische Luft aufsaugt und die verdorbene durch Pulsion beseitigt. Daß man die Schiffe in regelmäßigen Zwischenräumen reinigt, daß wenn auch nur in bescheidenem Maße für die Möglichkeit von Bädern gesorgt ist und selbst verunreinigte Wäsche gesäubert werden kann, daß man endlich zu den Zeiten der Seekrankheit die Produkte der Erkrankten rasch zu beseitigen bestrebt ist, möge nur angedeutet sein. Die Einführung des elektrischen Lichtes auf den großen Schiffen ist ein wesentlicher Fortschritt, wie auch die Verweigerung feuergefährlicher oder gesundheitsschädlicher Ladung auf den Auswanderungsschiffen nicht mehr als billig ist. Die Desinfektionsmethoden entsprechen in kleinerem Maßstabe den auf dem Lande üblichen. —

Die Ernährung auf den Schiffen, die meist eine sehr reichliche ist, kann bei größeren Seereisen nicht immer frische Nahrungsmittel darbieten, so daß Erkrankungen des Magendarmkanals und der gefürchtete Skorbut durch die Einschaltung von Gemüsen und Citronensaft vermieden werden müssen. Da die Mitnahme eines größeren Quantums Trinkwasser nicht immer durchführbar ist, letzteres auch durch das Aufbewahren in eisernen Fässern leicht einen unangenehmen Geschmack annimmt und in Holzfässern Fäulnisbakterien entwickeln kann, so muß das Nutzwasser, um das Trinkwasser nur seinem speciellen Zwecke zuzuführen, durch Destillation des Meerwassers gewonnen werden. Um auf dem Schiffe während der Fahrt ausbrechende Krankheiten rechtzeitig zu behandeln und auch die Weiterverbreitung von Epidemien zu verhüten, ist den größeren Schiffen ein Arzt beigegeben, welcher eine gut ausgerüstete Apotheke verwaltet. Auf den Kriegsschiffen ist die Hygieine den Sanitätsoffizieren übertragen, welche bei der Größe der meisten Schiffe in ausreichender Anzahl vorhanden sind.

Haben wir so in großen Zügen die Errungenschaften der modernen Hygieine durchgesprochen, so müssen wir anerkennen, daß sie im vergangenen Jahrhundert große, ungeahnte Fortschritte gemacht hat. In mancher Hinsicht (Bäder, Wasserleitung) fußt die heutige Gesundheitspflege ja auf den Erfahrungen früherer Jahrhunderte, aber was in dieser Hinsicht die Römer mit weitschauendem Geiste und praktischem Blick gethan haben, das war so sehr vergessen, daß es neu entdeckt werden mußte. Anders verhält es sich mit den übrigen Zweigen der Hygieine, die ihre Ausbildung erst in der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts erfuhren und durch den Eifer der wissenschaftlichen Forscher heute zu einer achtunggebietenden Höhe gediehen sind. Wir hätten noch einzelner hygieinischer Maßnahmen zu gedenken, wie der Einführung der Ferienkolonien, der Erbauung der Sanatorien für kranke Arbeiter und Rekonvaleszentenhäuser auf dem Lande, aber der Raum verbietet es, zu sehr in Details zu gehen. —

Noch einige Worte über die staatliche Beaufsichtigung der Gesundheitspflege! Wie wir schon wissen, wurde im Jahre 1876 das Reichsgesundheitsamt errichtet. Dasselbe soll „das Reichs-

kanzleramt sowohl in der Ausübung des ihm verfassungsgemäß zuständigen Aufsichtsrechtes über die Ausführung der in den Kreis der Medizinal- und Veterinärpolizei fallenden Maßregeln, als auch in der Vorbereitung der weiter auf diesem Gebiete in Aussicht zu nehmenden Gesetzgebung unterstützen, zu diesem Zwecke von den hierfür in den einzelnen Bundesstaaten bestehenden Einrichtungen Kenntnis nehmen, die Wirkungen der im Interesse der öffentlichen Gesundheitspflege ergriffenen Maßnahmen beobachten und in geeigneten Fällen die Entwickelung der Medizinal-Gesetzgebung in außerdeutschen Ländern verfolgen sowie eine genügende medizinische Statistik für Deutschland herstellen." Ebenso großen Segen, wie das Reichsgesundheitsamt hat die Statistik der Erkrankungen und Todesursachen in der Armee, wie sie unter Leitung der preußischen militärmedizinischen Abteilung durchgeführt wird, für die Ausbildung der Militär-Ärzte und für die Sanirung einzelner Garnisonsorte gehabt.

In Österreich wurde 1870 die öffentliche Gesundheitspflege von der gerichtlichen Medizin getrennt; die in demselben Jahr geschaffenen Behörden (oberster Sanitätsrat im Ministerium, Landes-Sanitätsrat bei den Landeschefs, landesfürstliche Bezirksärzte bei den Bezirkshauptmannschaften, Gemeinde-Sanitäts-Behörden bei den Städten) haben aber nur konsultative Bedeutung, können also nicht, was eigentlich das Richtige wäre, aus eigener Initiative etwas anordnen, sondern sind, wie bei uns, auf die von oben kommenden Befehle angewiesen. Weit besser, am besten eigentlich sind die diesbezüglichen Verhältnisse in Italien, wie sie durch das Gesetz vom Jahre 1888 „Sulla tutela della igiene e della sanitá publica" festgelegt wurden. An der Spitze steht der Obergesundheitsrat, der aus Ärzten, Apothekern, Naturforschern, Tierärzten, Chemikern und Verwaltungsbeamten besteht. Die Provinzen haben einen ähnlich zusammengesetzten Provinzialgesundheitsrat und die Gemeinden müssen einen kommunalen ärztlichen Sanitätsbeamten unterhalten. (Übrigens durch die Abhängigkeit von der Wahl der Gemeinde ein ganz abhängiger Posten!) Wichtig ist die Anordnung, daß die Präfekten verpflichtet sind, die vom Provinzialgesundheitsrate als nötig angeordneten Maßregeln ohne Verzug

durchzuführen, was dieser Körperschaft eine große Selbständigkeit verleiht, die namentlich in Epidemiezeiten ein rasches Handeln möglich macht.

Frankreich hat für die Gesundheitspflege ein ganzes System von Beamtenkörpern, die sehr schwerfällig arbeiten. Der Präfekt hat einen Departement-Gesundheitsrat an der Seite, der Unterpräfekt einen Arrondissement-Gesundheitsrat, der Maire einen Kantonalgesundheitsrat. Paris allein hat eine Kommission des logements insalubres und das Ministerium besitzt in dem Comité consultatif d'hygiène de France eine konsultative Behörde. Selbständig ist keine dieser Körperschaften, weshalb in Frankreich der Wunsch besteht, es möge ein besonderes Ministerium für öffentliche Gesundheitsflege errichtet werden. England hatte in seinen „Commissions of Sewers“, die sich auf Heinrich VIII. zurückführen lassen, ein Organ, das die Reinhaltung der Flüsse zu beobachten hatte, außerdem lag die Pflege der öffentlichen Gesundheit in den Händen der Gemeinde-Verwaltungen, welche jeden Einspruch von anderer Seite schroff zurückwiesen. Als nun die englischen Städte sich rasch vergrößerten und besonders als die Beobachtungen bei der Choleraepidemie im Jahre 1831 zeigten, daß einzelne Orte verschont blieben, während andere entvölkert wurden, da begann die hygieinische Forschung allerorten, indem man die Verunreinigungen der Luft, des Wassers, des Bodens, die schlechten sanitären Verhältnisse der arbeitenden Klasse, die Kindersterblichkeit scharf beleuchtete. Die nächste Folge war die Errichtung des „Registrar General of Births, Deaths and Mariages“ (1836), welche Behörde bis heute in segensreicher Weise die Ergebnisse der englischen Statistik, die alljährlich dem Parlamente vorgelegt wird, verarbeitet. Gleichzeitig wurde ein Centralarmenamt eingesetzt, welches schon 1839 die ungünstigen Verhältnisse der arbeitenden Bevölkerung in den Großstädten beleuchten konnte. Dieser Bericht und spätere Mitteilungen an das Ministerium veranlaßten 1842 die Einsetzung einer Kgl. Untersuchungs-Kommission und 1848 das „Gesetz zur Beförderung der öffentlichen Gesundheit“. Dieses Gesetz sah folgende Ämter vor: das Centralgesundheitsamt (General Board of Health); ihm sind die

Ortsgesundheitsämter (Local Board of Health) mit einem Officier of Health unterstellt. Von Bedeutung ist die Selbständigkeit dieser Behörden und die Berechtigung der Ortsgesundheitsämter, für hygieinische Maßregeln Steuern erheben zu dürfen. 1858 gingen die Befugnisse der genannten Centralbehörde an den Geheimen Staatsrat über und 1872 wurde ein neues Gesetz genehmigt (Act of amend the Law relating to Public Health), welches das ganze Land in kleinere Sanitätsbezirke einteilt. Eine neue Centralbehörde wurde in dem Ministerium für Armenwesen, öffentliche Gesundheitspflege und Ortsverwaltung geschaffen. Die ärztlichen Gesundheitsbeamten haben in dem Inspector of Nuisances (Übelstandsinspektor) einen technischen Gehilfen erhalten, welcher auf Weisung der ärztlichen Beamten regelmäßige Untersuchungen vornimmt. — Über die Wirksamkeit der internationalen Gesundheitsbehörden haben wir uns schon früher aussprechen können.

Siebentes Kapitel.

Chirurgie, Augen-, Ohren-, Zahnheilkunde.

Es kann keine Disziplin geben, welche so wie die Chirurgie innerhalb 100 Jahren ihre Stellung zur Gesamtmedizin verändert resp. verbessert hat. Im 18. Jahrhundert waren Medizin und Chirurgie streng voneinander getrennt, die deutsche Wundarzneikunst lag in den Händen der Barbiere. Wenn auch wiederholt Männer, wie A. G. Richter öffentlich erklärt hatten, daß nur derjenige ein guter Wundarzt sein könne, der auch in der übrigen Arzneiwissenschaft wohl erfahren sei, obgleich ein Siebold, Mursinna, Loder, Mederer gezeigt hatten, daß die Chirurgie für den akademisch gebildeten Arzt kein entwürdigendes Gewerbe sei, waren die Aussichten für die Erhöhung der Chirurgie zu einer anerkannten Wissenschaft doch geringe. Als im Jahre 1797 die kurfürstliche Akademie in Erfurt eine Preisarbeit ausschrieb, ob Medizin und Chirurgie theoretisch und praktisch vereinigt werden könnten, sprachen sich 12 Bearbeiter der Frage (unter 14) bejahend aus, — und doch gab die Fakultät den Preis dem einzigen, der sich direkt verneinend geäußert hatte — dem Landphysikus J. H. Hugler. Erst zu Anfang des 19. Säkulums verlangte man, daß der Wundarzt auch Arzt sein müsse. 1804 wurden die Korporationen der Bader und Wundärzte in Bayern aufgehoben, 1808 verlangte man daselbst von den Chirurgen das medizinische Staatsexamen, 1811 wurde in Preußen verordnet, daß der Besitz einer Barbiergerechtigkeit keine Bedingung mehr sei für die Ausübung

der Chirurgie. Es stand damals aber auch schlecht um die Ausbildung der Wundärzte, die Lehrlinge der edlen Kunst waren einfache Handwerkslehrlinge mit deren usuellen Nebenbeschäftigungen (Kinderbeaufsichtigen ꝛc.), die Meister verstanden selbst nichts und der kontrollierende Physikus nicht viel. Wenn je ein akademisch gebildeter Arzt sich der Chirurgie aus Überzeugung widmete, fand er bei seinen Kollegen nur Spott, Hohn und von dem niederen Wundarztpersonal wurde er als Eindringling verfolgt.

Nirgends blühte die Kurpfuscherei mehr als auf chirurgischem Gebiete. Wir erinnern an die umherziehenden Stein- und Bruchschneider und an die Staarstecher, an die Praxis ausübenden Scharfrichter, Schmiede und alten Weiber. Während den Geistlichen 1770 in Österreich bei hoher Strafe das Kurieren verboten war, wurde 1773 den Klerikern vom Parlament in Rouen die Ausübung medizinischer Praxis gestattet. In Schweden wurden die Kandidaten der Theologie in der Pathologie unterrichtet, und noch 1809 befürwortete Hufeland, daß die Geistlichkeit innere Medizin praktiziere. Ist es heute bei uns besser geworden? Alle Zeitungen wimmeln von Geheimmitteln, chemische Fabriken künden ihre unfehlbaren Mittel an, der Ruf einzelner Pfarrherren zieht Tausende und Abertausende zur Kaltwasserkur, andere kurieren mit feuchtem Lehm, Schäfer erkennen die Krankheiten aus den Haaren. Erfindungen, welche dem Wissenden die Schamröte ins Gesicht treiben, werden, wie die famosen Reibesitzbäder, geduldet und allerorten blüht der Schwindel. Es giebt in Deutschland Gegenden, in denen mehr Kurpfuscher leben als Ärzte, und noch immer tönt vom Forum, wenn irgend mal ins Wespennest gestochen wird, ein non liquet, noch immer wird der Arzt, der in hartem Berufe sich ein Versehen zu schulden hat kommen lassen, eingesperrt, wogegen der Pfuscher frei herumläuft.

Die Hospitäler, namentlich das Hôtel Dieu in Paris und die Charité in Berlin, zeigten die schwersten Übelstände. Von letzterem schreibt der Chefarzt E. Horn 1806, als er nach 12 Jahren über seine Dienstzeit einen Rechenschaftsbericht erstattete: „Schmutz und Gestank herrschten im ganzen Hospital. Anstatt die Kranken bei der Aufnahme zu reinigen, ließ man ihnen ihre schmutzigen Lumpen

und packte sie in die unreinen Betten. Wochenlang blieb die dreckige Wäsche liegen, man wusch so schlecht, daß die reine Wäsche von der gebrauchten kaum zu unterscheiden war. Bäder fehlten. Fast unter allen Betten standen die Nachttöpfe, welche ebenso furchtbar stanken, als die hölzernen Eimer, die für den Koth bestimmt waren. In den Strohsäcken hauste das Ungezieser, und die vom Schweiß und Urin durchfeuchteten Federkissen verpesteten die Umgebung. Die Bettstellen, die man anzustreichen nicht für nötig hielt, wurden locker und fielen auseinander; in ihnen war eine Brutstätte der Wanzen. Wohin man sah, wohin man faßte, wohin man trat, überall ein unbeschreiblicher Schmutz. Dabei meist alle Fenster dicht verschlossen aus Furcht vor Zug und Erkältung."

Dazu kam noch, daß das Spital überfüllt war. Die Folgen blieben nicht aus, denn eine abnorm hohe Sterblichkeit stellte sich ein und selbst leicht Erkrankte erlagen, so daß man vor den kleinsten Operationen bangte. — Wenn möglich noch schlimmer waren die Zustände im Hôtel Dieu, das die reinste Mördergrube war. Dort lagen oft vier Kranke in einem Bette; die Leichensäle mündeten direkt in die Krankensäle, so daß auch in diesen ein penetranter Leichengeruch herrschte. Die Verwundeten (200—300) waren in einem einzigen Saale untergebracht. Über der Leichenstube war der Operationssaal, der so wenig Licht hatte, daß man auch bei Tage Kerzenlicht nötig hatte. Die Abfuhr der Fäkalien war eine so ungeschickte, daß die Mauern zerfressen wurden und im ganzen Hause ein unerträglicher Geruch herrschte. Diesen kaum glaublichen Zuständen gegenüber war die Gründung des allgemeinen Krankenhauses in Wien ein ganz unerwarteter Fortschritt. Kaiser Josef II., der übrigens auch der Schöpfer des Prager Spitales ist, hat sich damit ein unvergängliches Denkmal gesetzt. —

Es wurde in der damaligen Zeit auffallend wenig operiert. Im Jahre 1801 wurden von 523 chirurgischen Kranken in der Charité nur 30, 1803 von 798 Fällen nur 23 operiert. Der Grund für diese befremdende Messerscheu mag in der hohen Sterblichkeit (15 Prozent) gelegen sein. Ein Grundfehler der damaligen Krankenhäuser lag in der Centralisation, in der schlechten Ventilation, der ungeeigneten Abfuhr der Fäkalien und dem Mangel an

Reinlichkeit. Wenn auch seit dem durch Wien gegebenen Beispiel allerorten die Verhältnisse besser wurden, so haben doch die modernen Krankenhäuser erst entstehen können unter dem Einflusse der Hygieine und dem Drucke der antiseptischen Wundbehandlung.

Ihren ersten Aufschwung in Deutschland nahm die Chirurgie in Göttingen. Dortselbst wurde dem Professor A. G. Richter, einem Neffen des großen G. G. Richter, 1780 ein kleines Hospital mit 15 Betten errichtet, das im Mai 1781 eröffnet werden konnte; Himly vergrößerte 1809 den Bau, so daß er 28 Patienten aufnehmen konnte. Aus diesem kleinen Spital gingen für die hannöverschen Kriegsspitäler mehrere vorzügliche Militärärzte hervor. Daneben bestanden in der Stadt Göttingen noch vier Kliniken für Chirurgie und Augenheilkunde, so daß kaum anderswo die Verhältnisse für die Entwickelung der Wundarzneikunst so günstig sein konnten. August Gottlieb Richter wurde von seinem einflußreichen Onkel sehr protegiert und machte große Reisen. Schon mit 24 Jahren wurde er Extraordinarius und mit 29 Jahren Ordinarius in Göttingen. Allmählich verschafften ihm seine Kuren einen bedeutenden Ruf, so daß er auf große Entfernungen zu Konzilien gerufen wurde. Er ist der Gründer der 15 Bände umfassenden chirurgischen Bibliothek, welche einen ausschlaggebenden Einfluß auf die deutsche Chirurgie ausübte, denn in diesem Sammelwerke sind die Arbeiten der hervorragendsten Ausländer: Bell, Bromfield, Hunter, Home, Pott, Chopart, Desault, Louis, Petit gewissenhaft referiert, so daß Richter derjenige war, welcher die Forschungen des Auslandes seinen deutschen Kollegen vermittelte. Er hob die Chirurgie und Augenheilkunde auf eine bis dahin bei uns nicht geahnte Höhe und legte das Fundament zu ihrer wissenschaftlichen Weiterentwickelung. Viel nützte dem Reformator seine konziliante Natur, seine Beherrschung fremder Sprachen und vor allem das klassische Deutsch, mit welchem er seine Bücher schrieb. Noch ein anderes Werk Richters ragt aus der großen Zahl seiner Arbeiten hervor: die sieben Bände umfassenden: „Anfangsgründe der Wundarzneikunst“, die ins Französische, Italienische und Russische übersetzt wurden, und welche in den Händen fast jedes deutschen Arztes sich befanden.

Auch in Wien strebte gegen die Jahrhundertwende die Chirurgie vorwärts. Dortselbst hatte der mit Gerhard van Swieten begründete Fortschritt durch die Knebelung der Autonomie der Universitäten seitens der Kaiserin Maria Theresia schlimme Folgen gehabt, bis es dem aufgeklärten Josef II. gelang, auch hier Wandel zu schaffen. Es ist kulturhistorisch wichtig, zu erfahren, was dieser Fürst auch auf anderen Gebieten der Medizin teils durchführte, teils durchzuführen bestrebt war. Von der Gründung des Wiener Krankenhauses haben wir schon gesprochen. Er verbot das Tragen des Korsetts in den Schulen, ließ im Sommer die Straßen Wiens besprengen und befahl die Errichtung von Leichenhäusern. Vor 48 Stunden durfte keine Sektion gemacht werden. Statt der Särge empfahl er einen einfachen Sack, womit er allgemeine Entrüstung hervorrief. Dann führte er die deutsche Sprache in die Vorlesungen ein und erlaubte den Protestanten und Juden, Doktoren der Medizin zu werden. Endlich wurde in den Entbindungshäusern absolute Diskretion verlangt.

Seine große Vorliebe für Chirurgie bewog ihn, die medizinisch-chirurgische Josefsakademie zu gründen, die am 7. November 1785 erweitert wurde und das Recht erhielt, Magister und Doktoren zu kreieren. Soviel dieses Institut auch zur praktischen Hebung des chirurgischen Standes und Unterrichtes beitrug, so geringe wissenschaftliche Fortschritte brachte es — wegen Unfähigkeit seines Vorstandes, des Italieners Alexander von Brambille (1728—1800). Wesentlich besser diente der Wissenschaft Ferdinand Leber (1727—1808), dem auch die Abschaffung der Tortur zu verdanken ist. Wir hätten noch eine Anzahl von chirurgischen Lehrern zu nennen, die damals in der Kaiserstadt großes Ansehen genossen, sie waren gute Praktiker, aber keinem gelang es, seine Wissenschaft auf ein höheres Niveau zu heben.

Der Anstoß dazu kam aus dem Auslande und wurde einerseits, wie wir oben gesehen haben, von Richter, andererseits von Karl Kaspar von Siebold vermittelt. Es war ein glücklicher Zufall, der die beiden Deutschen auf einer Studienreise im Jahre 1765 in Leyden zusammenführte und damals deren dauernde Freundschaft begründete.

Von Siebold (1736—1807) legte den Grund zu seiner praktischen Fertigkeit in französischen Militärspitälern und machte später große Reisen in England, Frankreich und Holland, bei welcher Gelegenheit er die bedeutendsten Chirurgen kennen lernte (Sabatier, Petit, Moreau, Le Cat, Hunter, Pringle, Bromfield, Gaub, Albin). 1766 zu seinem Lehrer, Stang, der Oberarzt der chirurgischen Abteilung des Juliushospitales in Würzburg war, zurückgekehrt, übernahm er 1779 das Amt eines Professors der Anatomie, Chirurgie und Geburtshilfe (letztere bis 1790) und beschränkte sich später auf die Führung der chirurgischen Klinik, besonders nachdem seit der Einverleibung Würzburgs in den bayerischen Staat (1802) die Professur der Anatomie von der der Chirurgie abgetrennt worden war. Mit Siebold begann für die Würzburger Universität eine glänzende Epoche. Zahlreiche Ausländer eilten in die schöne Frankenstadt, um sich in Chirurgie auszubilden; Göttingen mußte zurückstehen, weil Würzburg in seinem Juliushospital ein für die damaligen Begriffe unübertreffliches Krankenhaus hatte. Er selbst machte keine epochalen Erfindungen; wie Richter hat er das Verdienst, des Auslandes Fortschritte uns Deutschen mundgerecht gemacht zu haben. Nach allen Überlieferungen war er ein gewandter Operateur, außerdem aber auch ein Organisator ersten Ranges. Er bildete eine an tüchtigen Männern reiche Schule heran, in der sich besonders seine eigenen Söhne auszeichneten.

Um den Werdegang der deutschen Chirurgie richtig zu verstehen, müssen wir im Auslande Umschau halten.

In Frankreich war für die Chirurgie unter Ambroise Paré ein goldenes Zeitalter angebrochen. Dieser fand einen würdigen Nachfolger in Jean Louis Petit; schon 1731 wurde die Académie royale de chirurgie gegründet und damit der Chirurgie die Freiheit gegeben. Die glänzendsten Namen sind mit dieser im Jahre 1793 durch die Revolution wieder aufgehobenen Akademie verknüpft. 1794 wurden die Écoles de santé geschaffen und damit war Medizin und Chirurgie wieder vereinigt. Bekannt aus jener Zeit ist Antoine Louis, welcher bei Blutungen nach Amputationen statt der Tourniquets die Digitalkompression empfahl. Der bedeutendste

Chirurg am Ende des 18. Jahrhunderts war aber Desault (1744 bis 1795), der Schöpfer der chirurgischen Anatomie. Ihm verdanken wir eine Reihe von Verbänden (Schlüsselbeinbruch), die zum Teil heute noch seinen Namen tragen; er führte wieder die unmittelbare Unterbindung der Arterien ein und bediente sich bei Amputationen des geraden Messers. Verschiedene wertvolle Instrumente wurden von ihm erfunden, die namentlich der Beseitigung von Fremdkörpern aus Speiseröhre und Blase dienen, die Lehre von den Aneurysmen wurde von ihm ausgebaut und die Verwendung des Trepans eingeschränkt. Litterarisch zeichnete er sich durch die Herausgabe des Journal de chirurgie aus, dessen erster Band 1791 erschien. Sein berühmtester Schüler war Bichat. —

England hatte schon früher als andere Länder eine hochentwickelte Wundarzneikunde. Der nüchterne Geist des Briten, die Stellung des Weltreiches, dessen Söhne aus allen Ländern Wissen zusammentrugen, die praktische Lebensauffassung, all das wirkte fördernd auf die überwiegend aus der Praxis heraus entstandene Disziplin. Wenn wir die ersten Vertreter derselben nennen, so fällt Charles White auf, der Erfinder der Gelenkresektion (1768), der auch über die Luxation des Schultergelenkes eine wertvolle Arbeit verfaßte. — Percival Pott (1713—1788) wird von Pagel als ein chirurgisches Genie bezeichnet. Er veröffentlichte ein bedeutendes Werk über Hernien, erfand für die Mastdarmfistel ein besonderes Bistouri, das heute seinen Namen trägt, und beschrieb als der erste den Schornsteinfegerkrebs. Was ihn aber besonders berühmt machte, waren seine Studien über die Caries der Wirbelsäule, die wir darum heute noch Malum Pottii nennen. —

Wie damals Schottland viele Ärzte hatte, welche die Geschichte nicht vergessen wird, so sind auch die beiden Hunter in Schottland geboren. William Hunter (1718—1783) widmete sich in seinen späteren Lebensjahren mehr der Geburtshilfe und verwendete seine großen Einnahmen zur Anlage bedeutender naturwissenschaftlicher Sammlungen. Unter seinen Schülern ist der größte sein Bruder John Hunter (1728—1793). Ohne richtige Vorbildung begann er erst im 20. Lebensjahre zu studieren und entwickelte sich so rasch, daß er bald auf den divergentesten Gebieten: Anatomie,

Botanik, Physiologie, Pathologie Autorität war. Auch er hatte wertvolle Sammlungen, die er in drei Häusern aufbewahrt hatte. Aus allen seinen Arbeiten geht die strenge naturwissenschaftliche Selbstzucht hervor, die er sich angedeihen ließ. Als sein bedeutendstes Werk gilt eine Abhandlung über die Entzündung, ferner beschrieb er eine neue Behandlung der Aneurysmen und hinterließ zahlreiche vergleichend-anatomische Schriften. Als einer der klarsten Köpfe seiner Zeit erkannte er wohl als der erste den Wert der Untersuchungen seines Schülers Jenner über die Vaccination. Von seinen Zeitgenossen war er zwar hochgeehrt, aber er wurde doch nicht in seiner ganzen Größe erkannt. In vielen Entdeckungen und Forschungen konnte ihn erst die Nachwelt würdigen.

Es ist eigentlich auffallend, daß bei der hohen Stellung, welche die Chirurgie in England seit der Mitte des 17. Jahrhunderts einnahm, erst im Jahre 1800 von der Regierung das Kollegium der Wundärzte von der Barbierinnung getrennt wurde, aber dies darf uns nicht verführen, daraus einen Rückschluß auf die Achtung zu ziehen, in der die Chirurgen standen. Da sich häufig Söhne der besten Familien dem Studium der Wundarzneikunst widmeten und da auch sonst der Stand der Wundärzte, die vielfach allgemeine medizinische Bildung hatten, hochgeachtet war, so war die offizielle Verbindung mit der Innung der Barbiere nur eine rein äußerliche Sache, an die man längst nicht mehr gedacht hatte, als sie aufgehoben wurde.

Weniger weitblickend wie Josef II. war Friedrich der Große in ärztlichen Dingen, wie überhaupt im preußischen Staate zur damaligen Zeit die Wissenschaft nicht auf Rosen gebettet war. Unter den Militärchirurgen des Siebenjährigen Krieges ragen hervor: Bilguer, Schmucker, Theden, die alle drei aus dem niedrigen wundärztlichen Personal hervorgegangen sind. — Waren dies auch äußerst pflichtgetreue und intelligente Männer, die ihrem Könige und seinen Soldaten in ernster Zeit wertvolle Dienste leisteten, so hatten sie doch weder Muse noch Vorbildung genug, um ernsten wissenschaftlichen Forschungen nachzugehen; was wir ihnen verdanken, sind meist praktische Vorschläge, wie sie in der Not der Zeit sich aufdrängten. Nur Bilguer wurde im Aus-

lande bekannt mit einer „Abhandlung von dem sehr seltenen Gebrauch oder der beinahe gänzlichen Vermeidung des Ablösens der menschlichen Glieder". Die Arbeit, welche Bilguer auf dem Marsche geschrieben hatte, wurde ins Französische, Englische und Spanische übersetzt und machte den Autor in kurzer Zeit zu einem berühmten Manne. Dadurch, daß Bilguer die Grenzen der Amputation enger zog, wurde derselbe der Vorläufer der heutigen konservativen Chirurgie. Anders stand es mit den französischen Militärchirurgen, denen die besten Wundärzte ihrer Zeit vorübergehend angehörten. — Nicht unerwähnt mag noch bleiben, daß in der Zeit des Siebenjährigen Krieges die ersten Anfänge zur Neutralerklärung der Hospitäler gemacht wurden, also die spätere Genfer Konvention schon damals vorbereitet wurde. Meist aber handelte die Praxis anders, als es die aufgesetzten Kartellverträge verlangten.

1793 richtete der Generalstabschirurg Görcke die ersten Feldambulanzen ein — ein fliegendes Lazarett für etwa 1000 Verwundete und Kranke. Derselbe Mann legte 1795 das Fundament der chirurgischen Pepinière in Berlin, die anfänglich nur einen Stamm von Chirurgen für die Armee heranbilden sollte, aber schon 1818 als medizinisch-chirurgisches Friedrich Wilhelm-Institut eine bedeutende Erweiterung erfuhr. Eine weitere Umgestaltung gab den Namen Kaiser Wilhelm-Akademie.

Resümieren wir dem Standpunkt der Chirurgie vor 100 Jahrn, so sehen wir, daß manche Wahrheit, die man lange vorher schon gekannt hatte, vergessen worden war und mühselig ans Tageslicht gezogen werden mußte. So war die Lehre von der reunio per primam intentionem den deutschen Wundärzten kaum bekannt, bis die besseren Chirurgen darauf aufmerksam machten. Die Heilung unter dem Schorf, welche James Moore in einer Preisschrift vom Jahre 1789 beschrieben hatte, machte John Hunter bekannt in Deutschland entriß sie Volkmann der Vergessenheit (1862). — Die Abscesse wurden teils geöffnet, teils durch Ätzmittel eine Öffnung geschaffen. Im allgemeinen machte man die Einschnite klein und legte besonders bei Senkungsabscessen Gegenöffnungen an. — Mit Sonden trieb man großen Unfug und ebenso mit

der Charpie, mit welch beiden Mitteln man manche Wunde infizierte. An eine Desinfektion der Charpie dachte man natürlich nicht, höchstens empfahl man, dieses damals höchst notwendige Verbandmittel nicht in Lazaretten zupfen zu lassen, in denen ansteckende Krankheiten herrschten.

In großem Ansehen standen — bis zum Beginn der antiseptischen Zeit — die Breiumschläge, gleichfalls vielfach die Träger schwer zu vermeidender Infektion. In allen Spitälern standen große Töpfe, in welchen das Kompositum aus Leinsamen und, je nach der Meinung der dirigierenden Ärzte, jeweils wechselnden anderweitigen Ingredienzien sorgfältigst zubereitet wurde. — Dem kalten Wasser sprach Schmucker das Wort, der in Schlesien durch persönlichen Umgang mit dem Hydropathen Hahn den Wert der Hydropathie kennen gelernt hatte. Die Ligatur der Blutgefäße, welche schon das Altertum gekannt hatte, war vergessen worden, bis Ambroise Paré sie wieder einführte. Trotzdem arbeitete man noch immer gerne mit dem Glüheisen. Erst als man gelernt hatte, daß die Arterie isoliert unterbunden werden muß, konnte die Ligatur sich das Bürgerrecht erwerben, weil die sonst vorkommenden üblen Zwischenfälle vermieden wurden. Daneben gebrauchte man aber noch Styptica, Kompression mit Instrumenten und die Tamponade, bis A. F. Vogel dem preußischen Generalarzt Theden die auffälligen Unterschiede in der Heilung nach einfacher Unterbindung und nach der Tamponade nachgewiesen hatte. —

Es würde zu weit führen, wenn wir im einzelnen zeigen wollten, wie bei den verschiedenen Organkrankheiten und Verletzungen die Ärzte des 18. Jahrhunderts dachten und handelten; wir werden bei der Schilderung der Fortschritte der Chirurgie darauf zurückkommen müssen, wie weit deren Anfänge in früheren Zeiten begründet sind. —

Zwei glänzende Entdeckungen stammen aus der neuen Zeit: die Narkose und die Antisepsis, jede für sich allein eine wissenschaftliche That allerersten Ranges. Rechnen wir dazu, wie die Chirurgen es verstanden, sich nicht nur eine selbständige Stellung zu schaffen, sondern auch ihre Kunst auf naturwissenschaftlicher

Grundlage auszubauen, aus allen Disciplinen das Gute herüberzunehmen, so haben wir die Gründe gefunden, die es zuwege brachten, daß der Chirurg den letzten Rest der Geringschätzung, die ihm früher zu teil wurde, verloren hat, vielmehr mit seiner Disciplin der gesamten Heilwissenschaft voranschreitet. — Von italienischen Chirurgen ragt hervor: Antonio Scarpa (1747—1832), der sich namentlich mit anatomischen Studien beschäftigte und die Struktur der Nerven und höheren Sinnesorgane, sowie der Knochen erforschte. Ihm verdanken wir die Entdeckung des Nervus nasopalatinus und die Beschreibung des nach ihm benannten Dreieckes an der Vorderseite des Oberschenkels. Er verbesserte die Behandlung des Klumpfußes und wies nach, daß die unterbundenen Arterien bis zur Einmündung des nächsten kollateralen Astes veröden, worauf sich der Kollateralkreislauf rasch einstellt.

In Frankreich zeichnete sich der schon erwähnte Desault aus. Er galt beim Ausbruch der französischen Revolution als Europas erster Chirurg. Großen Rufes erfreute sich auch Jean Dominique Larrey (1766—1842), der alle Schlachten Napoleons mitgemacht hat. Er führte in Frankreich die fliegenden Ambulanzen ein und machte sich auch sonst um das Militärsanitätswesen verdient. Besonders in der Behandlung der Schußverletzungen zeigte er energisches Vorgehen, verbunden mit konservativer Schonung. Auf seinen großen Reisen sammelte er ein umfassendes Wissen, das er in wertvollen Arbeiten niederlegte. Was Desault vorbereitet hatte, baute Guillaume Dupuytren (1778—1835) weiter aus. — Derselbe hatte von seinem Lehrer Bichat genaue anatomische Beobachtung gelernt und verband mit gründlichstem Wissen große Technik und kühne Entschlossenheit. Man sagt ihm nach, daß er in seiner Jugend wegen seiner Schönheit viel umworben und in späterem Alter durch ungezähmten Ehrgeiz kein angenehmer Kollege war. Den nach großen Verletzungen auftretenden Shok bezeichnete er als Delirium nervosum und grenzte dasselbe vom Delirium tremens ab. Ferner machte er sich um die Erkennung des Altersbrandes verdient und wagte sich an die Unterbindung großer Arterien, wie er auch als einer der ersten die Resektion des Unterkiefers vornahm. Aus einer von ihm hinterlassenen großen Geldsumme wurde

das berühmte seinen Namen führende pathologisch-anatomische Museum gegründet.

Sein Zeitgenosse Philibert Joseph Roux (1780—1854), war gleichfalls ein Schüler Bichats, dessen Lehrbuch der deskriptiven Anatomie er vollendete. Viel angefeindet von Dupuytren, wurde er schließlich dessen Nachfolger und erfand 1819 die Gaumennaht. Auf einer Reise in England lernte er den Vorsprung schätzen, den die englische Chirurgie vor der französischen gewonnen hatte und hielt dies seinen Landsleuten in einer Schrift vor, die neue Anregungspunkte gab. — Es scheint, daß mit Depuytrens Tode die Hegemonie, die Frankreich in chirurgischen Dingen lange Zeit hindurch gehabt, beendet war. Waren auch immer noch in Frankreich berühmte Chirurgen zu finden, die Führerrolle war ausgespielt: England und namentlich Deutschland überflügelten das Nachbarland. Zu nennen sind noch: Lisfranc (Exartikulation des Fußes im Tarso-Metatarsal-Gelenk), Velpeau, Vidal, Malgaigne (der Historiker der Chirurgie), Nélaton, der bekannte Leibarzt Napoleons III., Chassaignac, und endlich Pravaz, der Erfinder der subkutanen Injektion und der dazu heute noch gebräuchlichen Spritze. —

In England zeichnete sich besonders die Edinburger Schule aus, vor allem John Bell und Benjamin Bell. Letzterer (1749—1806) hatte lange in Paris studiert und legte großes Gewicht darauf, daß bei Geschwulstexstirpationen möglichst viel Haut erhalten wurde. John Bell (1762—1820) war ein Bruder des berühmten Physiologen Charles Bell. Ihm verdankt die Wissenschaft wertvolle Untersuchungen über den Kollateralkreislauf nach Unterbindungen. Sein Schüler John Lizars (1783—1860) war der erste, der den Oberkiefer resezierte und die Arteria anonyma unterband. — Robert Liston (1794—1847) war einer der kühnsten Chirurgen Londons, ebenso wie der Irländer John Abernethy (1763—1831), dem die erste Unterbindung der Iliaca externa nachgerühmt wird. Astley Cooper (1768—1841) hatte in Paris Desault und Chopart gehört, unterband als der erste die Carotis communis und die Aorta abdominalis und erkannte den Wert der von einem einfachen Gärtner erfundenen Magenpumpe, die er in die Praxis einführte. Er war litterarisch sehr thätig,

nahm aber keine Rücksicht auf die Arbeiten anderer und beschrieb daher manches, was schon bekannt war. Was damals berühmte Chirurgen verdienten, zeigt der Umstand, daß er einmal eine Jahreseinnahme von fast einer halben Million Mark hatte. Nach seinem Tode galt Benjamin Brodie (1783—1862) als Englands erste chirurgische Autorität. Von ihm rührt die Anbohrung der Röhrenknochen bei Eiterungen her. In seinen letzten Lebensjahren beschäftigte er sich ebenso wie William Lawrence (1785—1867) mehr mit Physiologie und Nervenkrankheiten. Die Naturgeschichte des Menschen, welche letzterer herausgab, entfesselte die Wut der Antimaterialisten in bedenklichem Grade, konnte aber seine Stellung nicht erschüttern. — Wie immer Kriege auf die Ausbildung der Chirurgie großen Einfluß ausübten, so ist auch aus der Zeit des amerikanischen Unabhängigkeitskrieges John C. Warren (1753—1815) rühmlichst bekannt.

In Deutschland suchte die Abhängigkeit von England und Frankreich zu brechen der Wiener V. v. Kern (1760—1829), der als Verehrer der alten Wiener Schule für einfache Behandlung, sorgfältige Nachbehandlung und klare Beobachtung Sorge trug und immer dafür plaidierte, daß Chirurgie und innere Medizin untrennbare Wissenschaften seien. Er führte in Krain die Impfung der natürlichen und dann der Schutzpocken ein und gründete 1807 das Wiener chirurgische Operationsinstitut, aus dem viele bedeutende Wundärzte hervorgingen (Wattmann, Schuh, Rust). — An der jungen Berliner Hochschule glänzte K. F. Graefe (1787—1840). Berühmt als Augenarzt und Chirurg schrieb er eine epochemachende Relation über das Auftreten der ägyptischen Augenkrankheit während der Befreiungskriege, studierte das Wesen der Angiektasien, führte die Gaumennaht in Deutschland ein und brachte die Rhinoplastik, die man längst vergessen hatte, wieder zu Ehren. Er unterband als der erste in Deutschland die Arteria anonyma und vervollkommnete die Technik des Kaiserschnittes. Zahllose Anregungen sind auf ihn zurückzuführen, die zum Teil seinem eigenen Kopfe entsprungen sind, zum Teil eine Frucht fleißigen Studiums der ausländischen Litteratur waren.

Einen ähnlichen Einfluß übte Th. F. von Walther (1781—1849),

zu dessen Schülern Textor, Chelius und J. F. Dieffenbach (1792—1847) gehörten, von denen Textor in Würzburg, Chelius in Heidelberg und Dieffenbach in Berlin das Fach der Chirurgie vertraten. Schon als junger Arzt beschäftigte sich letzterer mit Vorliebe mit Transplantationsversuchen. Er erfand die umschlungene Naht und brachte zahllose Neuerungen auf dem Gebiete der plastischen Chirurgie. Später schenkte er sein Interesse den subkutanen Operationen, die jedoch bald ausarten sollten, und den Schieloperationen. Er starb in seiner Klinik, als er sich eben anschickte, eine Operation zu machen. Unter seinen Schülern ragt namentlich Middeldorpf hervor, dessen Name mit der Galvanokaustik verknüpft ist. — Die Würzburger (Siebold)-Schule brachte einen K. M. Langenbeck hervor (der die Totalexstirpation des Uterus vornahm), F. C. Hesselbach in Würzburg, M. Jaeger in Erlangen und J. C. Heine, den ersten systematischen Orthopäden, dem die dankbare Musenstadt am Maine in ihrem Friedhof ein Denkmal gesetzt hat. — Unter den Göttinger Chirurgen endlich ist L. Stromeyer zu nennen (1804—1876). Er hatte sich schon vor Dieffenbach mit Myo- und Tenotomie eingehend beschäftigt, lehrte in Erlangen, München, Jena und Kiel und starb als Generalarzt in Hannover. Ihm verdanken wir die operative Orthopädie und die Einführung der konservativen Chirurgie. Seine Verdienste als Kriegschirurg hat Heinrich Rohlfs in seinem Buche: „Die chirurgischen Klassiker Deutschlands“ in liebevoller Weise gewürdigt. —

Nun ist es aber an der Zeit, der schon genannten wichtigsten Entdeckungen des 19. Jahrhunderts auf chirurgischem Gebiete zu gedenken: der Narkose und der Antisepsis. Man muß sich in die vergangenen Zeiten vertiefen und in alten Büchern lesen, mit welchem Raffinement der Kranke vor der Operation an Händen und Füßen gebunden wurde, wie mit keinem Worte der entsetzlichen Schmerzen gedacht wird, welche jede halbwegs größere Operation mit sich brachte, um die Segnungen der allgemeinen und örtlichen Anästhesie zu verstehen. Heutzutage will sich kaum Jemand einen Zahn ziehen lassen, ohne daß er chlorophormiert wird, damals wurden Steinschnitte, Bruchschnitte, Laparatomien bei vollem Be-

wußtsein des Kranken unternommen. — Man muß aber auch daran denken, wie sich die alten Chirurgen vor dem Zutritt der Luft zu den Wunden fürchteten, die Eiterung und Tod brachte, man muß die Mortalitätsziffern nach scheinbar unbedeutenden Eingriffen lesen, um den Wert der Antiseptik zu erfassen.

Selbstverständlich war immer der Wunsch vorhanden, dem Kranken nach Möglichkeit die Schmerzen zu ersparen, aber die zu diesem Zwecke aufgewandten Mittel genügten nicht, so daß die jeweils erfundenen Methoden rasch wieder vergessen wurden. Schon 1781 machte ein französischer Chirurg, Saßard, den Vorschlag, durch narkotische Mittel die Empfindlichkeit herabzusetzen und James Moore empfahl gleichzeitig die Kompression der Nervenstämme als Anästhetikum. Das von Priestley im Jahre 1776 entdeckte Stickstoffoxydulgas führte Humphry Davy in die Praxis ein, während Richard Pearson seine Lungenkranken zum Zwecke der Erleichterung der Atmungsbeschwerden Ätherdämpfe inhalieren ließ. Zahllose Versuche über den Wert des Lachgases wie des Äthers wurden sowohl in den Laboratorien als in den Spitälern angestellt, aber von einer allgemeinen Anwendung war keine Rede. — Als der Mesmerismus die gebildete und ungebildete Welt berauschte, gebrauchte man auch ihn, um Operationen ohne Schmerzempfindung ausführen zu können; so entfernte Cloquet 1829 einen Brustkrebs im magnetischen Schlaf und 1842 amputierte Ward einen Oberschenkel auf die gleiche Weise. Das waren aber alles nur vereinzelte Versuche, die sich deshalb nicht auf die Allgemeinheit übertragen ließen, weil einmal die Mehrzahl der Ärzte dem tierischen Magnetismus unsympatisch gegenüberstand und außerdem nicht jedes Individuum demselben unterworfen werden konnte.

Die moderne Anästhesierung vor schmerzhaften Eingriffen nahm ihren Anfang im Jahre 1844. Ein Zahnarzt, Horace Wells, hatte an sich selbst die gute Wirkung des Lachgases bei einer Zahnextraktion erfahren und gebrauchte dasselbe in seiner Praxis, konnte ihm aber keine weitere Anerkennung verschaffen. Die ersten systematischen Versuche mit Äther machte Charles T. Jackson, dessen Schüler William Morton die Sache weiter verfolgte und die

Ärzte des Bostoner Hospitales in das neue Verfahren einweihte. Die Folge war, daß am 17. Dezember 1846 von Boot, einige Tage später von Liston (beide in London) und fünf Tage darauf von Jobert in Paris die ersten größeren Operationen unter Äthernarkose in Europa vorgenommen wurden. Es ist eine Ironie des Schicksales, daß Jackson, Boot und Wells, die der Menschheit so viele Schmerzen ersparen lehrten, alle drei elend (teils durch Selbstmord, teils in geistiger Umnachtung) zu Grunde gingen.

Der berühmte Frauenarzt Simpson führte einige Wochen später den Äther in die Geburtshülfe ein und schon am 17. Januar 1847 besprach Malgaigne in der Akademie der Medizin die große Entdeckung und deren segensreiche Folgen. So konnte es kommen, daß schon am Ende des Jahres 1847 (in Deutschland durch Schuh eingeführt) die Ätherisation Gemeingut der ärztlichen Welt geworden war. Der Stein war ins Rollen gekommen. Man hatte einsehen gelernt, was man früher immer bezweifelt hatte, daß es ohne ernste Gefahren möglich war, unter Ausschaltung der Schmerzempfindung zu operieren. Nicht lange aber sollte es dauern, als schon ein neues und weit wirksameres Narkotikum in die Praxis eingeführt wurde. Es war dies das von Soubeiran und Liebig 1831 fast gleichzeitig (jedenfalls unabhängig voneinander) entdeckte Chlorophorm. Dasselbe entsteht durch die Einwirkung von Chlor auf Grubengas und wird durch die Mischung von einem Teil Chlorkalk mit vier Teilen Wasser und $^1/_8$ Teil Weingeist gewonnen.

Im März 1847 hielt Flourens einen Vortrag in der Academie des sciences, in welchem er nachweisen konnte, daß das Chlorophorm rascher und sicherer wirkt als Äther und schon am zehnten November 1847 berichtete Simpson in der Edinburger medizinischen Gesellschaft über 50 Fälle, in denen er das Chlorophorm ohne Gefahr und mit gutem Erfolge zur Anwendung gebracht hatte. Da Simpson alle übrigen damals bekannten Anästhetika (außer Äther noch Benzin und Aceton) durchgeprüft hatte und nachweisen konnte, daß die Chlorophormnarkose die einfachste, rascheste und sicherste ist, da er über ein genügendes Material von

gelungenen Experimenten verfügte und man endlich zur Chloro-phorm-Anwendung nicht wie beim Äther einen großen Apparat brauchte, so war die Suprematie des Chlorophorms anerkannt und es konnte rasch seinen Siegeslauf über die ganze Welt antreten. —

Bei der raschen Ausbreitung ist es zu begreifen, daß nicht überall die genügende Sorgfalt angewendet wurde, und so kamen bald Nachrichten über Todesfälle während der Narkose. Die nächste Folge war, daß man zum Teil zur Ätherisierung zurückkehrte, zum Teil die Methode des Chlorophormierens verbesserte und sich endlich immer wieder nach neuen unschädlichen Betäubungsmitteln umsah. 1847 versuchte Simpson, der überhaupt auf diesem Gebiete die größten Verdienste hat, das Äthylchlorür und das Amylnitrit. 1848 machte Arnott Experimente mit lokaler Kälte, die Jahre 1848 und 1849 brachten das Bromäthyl, 1850 das Äthylenchlorid (Snow). 1858 probierte Ozanam die Kohlensäure, aus 1861—1869 stammen die Arbeiten Pithas und Nußbaums über die gemischte Narkose, 1866 führte Richardson den Ätherspray, 1867 den Methyläther und das Methylenbichlorid ein.

Man kann deutlich aus der großen Anzahl der verwerteten Mittel ersehen, daß keines in idealer Weise alle Anforderungen erfüllte und daß andererseits die Nachfrage nach einem gefahrlosen und sicheren Anästhetikum eine immer größere wurde. — Von zwei Gesichtspunkten aus verlangt die moderne Medizin Narkotisierung: zur allgemeinen und zur örtlichen Betäubung; wir werden im nachfolgenden die gebräuchlichen Mittel kurz besprechen.

Was die Wirkungen des Äthers anbetrifft, so gleichen sie im großen ganzen denen des Chlorophorms, nur mit dem Unterschiede, daß der Zustand nach der Narkose schlimmer ist, weil meist zu viel Äther verbraucht wird. Diesem Übelstande wird durch besondere Inhalationsapparate abgeholfen. — Trotz großer Vorsicht kommen auch beim Äther Todesfälle vor und zwar, wie Kappeler annimmt, ebenso oft wie beim Chlorophorm. Nach einem Vorstoß, der von Lyon aus gegen das Chlorophorm gemacht wurde, erklärte

Velpeau, er habe nie einen Todesfall von Chlorophorm gesehen. Dagegen behauptete Petrequin dasselbe vom Äther. Die Ansichten schwankten hin und her und heute giebt es Länder, in denen mehr das eine, und andere, in denen mehr das andere Anästhetikum zur Anwendung gelangt. In jüngster Zeit scheint es, als ob der Äther wieder die Oberhand bekäme. Wer weiß, auf wie lange?

Bei der Chlorophormbetäubung unterscheidet man nach Nußbaum drei Stadien: im ersten behält der Kranke zwar noch das Bewußtsein, aber seine Sinnesempfindungen werden schwächer und auch undeutlicher, schließlich hört das Bewußtsein auf und es folgt im zweiten Stadium die Erregung, die sich durch Lärmen und Klagen äußert. Die Pupillen werden sehr eng, aber die Schmerzempfindung bleibt erhalten. Diese erlischt erst im dritten Stadium. Die Muskeln werden gelähmt, die eingreifendsten Operationen werden ohne Schmerz ertragen. Wird die Narkotisierung fortgesetzt, so erfolgt der Tod durch Lähmung der Atmung und der Cirkulation. Selten tritt dieser Zwischenfall auch schon vorher ein bei Herz (Fettherz)- und Lungenkranken und auffallender Weise bei den kleinsten Operationen (Zahnziehen), während große Operationen, bein denen die Kranken stundenlang narkotisiert sind, meist ohne Störung verlaufen. Man rechnet auf 100 000 Chlorophormierte 100—150 Todesfälle. In manchen Kliniken kommen jahrelang keine solchen traurigen Ereignisse vor, in anderen folgen oft trotz der größten Vorsicht und trotz der reinsten Präparate mehrere aufeinander. Man kann daraus schließen, daß die eigentliche Schädlichkeit noch nicht erkannt ist. — Da $^2/_3$ aller Todesfälle sich nach der Statistik bei Zahnextraktionen ereignen, so kommt man immer mehr davon ab, bei dieser relativ wenig schmerzhaften, jedenfalls kurzdauernden Operation zur lokalen Anästhesie seine Zuflucht zu nehmen.

Zu den ungefährlichsten Narkoticis ist das Lachgas (Stickstoffoxydul) zu rechnen, aber es hat den Nachteil, daß es nicht sicher ist. So sah Nußbaum eine Reihe von Fällen, in denen er mit Lachgas nicht zur Betäubung kam und die Chlorophormierung anschließen mußte. Die Todesfälle nach Lachgas sind äußerst vereinzelt. Es sind in der ganzen Litteratur keine zehn aufzufinden,



Joseph Lister

obwohl die Zahl der alljährlich gemachten Lachgasbetäubungen eine unübersehbare ist. Ein Todesfall, den Nußbaum hatte, wird von diesem ausführlich beschrieben. Der Kranke war 53 mal chloro-phormiert worden, das 54. mal wurde er mit Stickstoffoxydul betäubt und blieb in der Narkose. Es handelte sich um einen Säufer. — Zu den gefährlichen Narkoticis gehört noch das Methylenbichlorid und das Carbontetrachlorür.

Zur Betäubung sich mehrerer Narkotica zu bedienen, ist eine Methode, die zuerst von Pitha empfohlen wurde. Er gab zuerst ein Klystier mit Belladonnaextrakt und chlorophormierte dann. Dadurch erreichte er eine ruhige und lang anhaltende Narkose ohne unangenehme Zwischenfälle. Seinen Vorschlag baute Nußbaum weiter aus, indem er während des Excitationsstadiums 0,03—0,06 Morphium mit der Pravazschen Spritze subkutan injizierte, ein Verfahren, mit welchem er die allgemeine Anästhesierung auf 12 Stunden ausdehnte und ebenso zufrieden war wie diejenigen, die es nachprüften. In umgekehrter Reihenfolge, also zuerst Morphium und dann Chlorophorm gab Claude Bernard, nachdem ein deutscher Arzt Uterhart zufällig mit dieser Kombination gute Erfolge hatte. Man fand dabei, daß der unter dem Einfluß des Morphiums Stehende viel weniger Chlorophorm verbrauchte. Mollow dachte sich ein ganzes System aus, wodurch dies zu erklären sei, und fußte auf der blutdrucksteigernden Wirkung des Morphiums, die eine Lähmung des Respirationscentrums und des Herzens nicht aufkommen ließe. In neuester Zeit kam man dahin, die Morphiuminjektion mindestens $^1/_2$ Stunde vor der Chlorophormierung zu machen und nicht über 0,02 hinauszugehen, sie überhaupt da zu bevorzugen, wo man, wie bei Trinkern, das Excitationsstadium abkürzen will. Die Verbindung der Äthernarkose mit Morphium oder mit Chloralhydrat wurde vielfach versucht, hat aber keine Resultate ergeben, welche zur Nachahmung aufmuntern.

In allerjüngster Zeit wird gegen die allgemeine Narkotisierung Stellung genommen, besonders von C. L. Schleich. Er hat die Statistik streng unter die Lupe genommen und findet, daß die Intoleranz gegen die Narkose etwas für uns bislang völlig Unerklärliches und Unerkennbares ist. Während blühende, gut ernährte

Patienten erliegen, halten abgemagerte, mit Alkohol durchseuchte oder herzkranke Individuen wider alles Erwarten die Betäubung gut aus: er stellt deshalb den Grundsatz auf, nur dann zu narkotisieren, wenn die Schmerzempfindung auf keine andere Weise aufgehoben werden kann, wenn die Schwere und Gefahr einer Krankheit größer ist oder gleich groß den Gefahren der Narkose und rät endlich, bei jeder Narkose alles so einzurichten, als wäre der Kranke einer der Wenigen, die intolerant sind.

Diese Erwägungen brachten Schleich dahin, nach einem Anästhetikum zu suchen, das nur örtlich wirkt und ungefährlich ist. Er hat auch mit diesem Wunsche seine Vorläufer in der Geschichte der Chirurgie. So komprimierte James Moore die Nervenstämme. Nachdem er den Nervus ischiadicus und cruralis mit einem Kompressorium zusammengedrückt hatte, machte er — angeblich schmerzlos — eine Amputation des Unterschenkels. Theden schnürte die Glieder ab, ähnlich wie es bei der künstlichen Blutleere nach Esmarch gemacht wird, und Liégard will auf diese Weise einen eingewachsenen Nagel operiert haben, aber die Versuche sind nicht einwandfrei und haben sich bei der Nachprüfung als unzuverlässig erwiesen, so daß die Methode keine Anhänger fand. Besser waren die Erfahrungen, die man mit der lokalen Kältewirkung machte. James Arnott benutzte eine Mischung von Salz und Eis und stellte 1852 einige Thesen auf, daß dieses Verfahren bei oberflächlichen Operationen zu empfehlen sei, weil es die Schmerzhaftigkeit herabsetzt, keine Gefahren bringt und die Kälte einer späteren Entzündung der Operationswunde vorbeugt. Aber auch seine Methode fand keinen Eingang, erst Richardson verschaffte mit seinem 1866 erfundenen Ätherzerstäubungsapparat der örtlichen Anästhesie viele Freunde. — Die von dem Strahl getroffene Haut wird bald blaß, dann weiß, schließlich gefriert dieselbe. Aber die Wirkung in die Tiefe ist keine große und sie hält auch nicht lange an. Außerdem bereitet sie an sich Schmerzen und stört den Operateur, dessen Instrumente sich mit einer Eiskruste überziehen. Ähnliche Erfahrungen hat man mit dem Äthylchlorid, Bromäthyl und anderen Mitteln, welche durch Zerstäubung rasch Kälte erzeugen, gemacht. Es ist zwar gelungen, eine Reihe von Operationen auf

diese Weise zu machen, Spencer Wells führte sogar eine Ovariotomie und Richardson einen Kaiserschnitt aus, aber über die sogenannte kleine Chirurgie kam die Richardsonsche Methode sonst nicht hinaus.

Versuche, welche mit Saponin, dem wirksamen Bestandteil der Radix Saponaria angestellt wurden, ergaben dessen völlige Unbrauchbarkeit. Pelikan prophezeite ihm eine Zukunft (1867) und Köhler fand, daß es bei subkutaner Injektion die Muskelerregbarkeit herabsetzt, aber A. Eulenburg riet ab und Keppler erfuhr eine nicht unbedeutende Selbstvergiftung. Mit den Pelikanschen Versuchen war aber ein Weg beschritten, auf dem schließlich doch ein günstiges Resultat kam: die subkutane Injektion gewisser Medikamente wirkt, wie wir dies vom Morphium wissen, örtlich (häufig auch allgemein) anästhesierend. So hatte Liebreich an Tieren die Beobachtung gemacht, daß die Einspritzung von einfachem destillierten Wasser eine örtliche Herabsetzung der Schmerzempfindung nach sich zieht. Benutzt man gar narkotisch wirkende Substanzen, so war vorauszusetzen, daß dieselben in beschränktem Maße und vorübergehend die Thätigkeit der sensiblen Nervenendigungen aufheben. — In erster Linie verfiel man auf das Cocainum muriaticum, welches wesentlich wirksamer ist als die übrigen, neuerdings gepriesenen Anästhetica (Eukain, Holokain 2c.).

Man benutzte das Kokain sowohl zur Injektion unter die Haut, als auch zur Aufträufelung auf Schleimhäute. Gerade die letztere Art der Applikation hat viele Freunde gefunden, weil die Anästhesierung rasch eintritt und tief genug ist, um eine Reihe kleinerer Operationen am Auge, im Halse 2c. zu machen. Subkutan wird es in Lösungen von 1—10 % verwendet; um die Vervollkommnung der Technik haben sich in Deutschland Landerer und Wölfler, in Frankreich Reclus Verdienste erworben. Man konstatierte eine anästhetische und eine hemianästhetische Zone und erfuhr bald, daß das Kokain in entzündeten Geweben anfänglich heftige Schmerzhaftigkeit verursachte. Aber auch hier blieben die unangenehmen Zufälle nicht aus, es stellten sich Ohnmachten, schwere Angstzustände, Herzschwäche ein und Reclus sammelte in der Litteratur 8 Todesfälle, die auf die Anwendung des Kokains

zu Narkotisierungszwecken zurückgeführt werden mußten. So ist es nicht zu wundern, wenn Schleich die Kokainanästhesie für gefährlicher hält als die Chloroformnarkose.

Schleich ging von den Liebreichschen Injektionen mit destilliertem Wasser aus und fand, daß die nach der Einspritzung sich bildende Quaddel, deren Ausdehnung man durch neue Injektionen erweitern kann, völlige Anästhesie des infiltrierten Gewebes zeigte, wenn man viel dünnere Lösungen von Kokain anwendete, als man bisher gewohnt war. Eine Lösung von 0,02 % genügte noch, um den gewünschten Effekt hervorzubringen. Löste man das Kokain in einer 0,2 %igen Kochsalzlösung auf, so wurde die Wirksamkeit des Kokains noch um die Hälfte vermehrt, d. h. man brauchte nur die Hälfte der Dosis. Ebenso fand Schleich, daß 3 % Zucker-, 3 % Bromkali-, 1 % Methylviolett-, 2 % Koffeinlösungen reine Anästhetika sind, ebenso Karbollösungen von 0,2 %—0,1 %, wogegen eine Überschreitung der angegebenen Grenzen unmittelbar nach der Injektion Schmerzen verursacht. — Durch eine Reihe von Injektionen mit seiner Flüssigkeit (0,1 Kokain, 0,02 Morphium, 0,2 Kochsalz auf 100 Wasser) erzielt Schleich an beliebigen Stellen ein künstliches Ödem, in dessen Gebiet völlige Schmerzunempfindlichkeit besteht. Da 100 und mehr Spritzen dieser Lösung noch keine gefahrbringende Menge der beiden gewählten Alkaloide dem Körper zuführen, so hat die Methode auch keine Gefahren. Schleich ist der wohl zu optimistischen Ansicht, daß 90 % der früher mit Chlorophorm behandelten Fälle nunmehr mit seiner Methode narkotisiert werden können, womit freilich eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Chlorophorm- und Äthertodesfällen vermieden würde.

Als Vorzüge seiner Methode nennt er noch, daß die Gefühllosigkeit sofort eintritt, daß die Wundheilung in keiner Weise gestört wird und bei der Sterilisation der Spritzen wie der Injektionsflüssigkeit auch keine Injektionsgefahr besteht. Es sind nach dem neuen Verfahren schon große Operationen gemacht worden; ob es sich dauernd bewähren wird, mag die Zukunft lehren, als Lokalanästhetikum aber ist die Schleichsche Methode von allseitig anerkanntem Werte. — — —

Wir kommen nun zu der zweiten epochalen Entdeckung, die

das 19. Jahrhundert auf chirurgischem Gebiete gezeitigt hat, zur Antisepsis. Erst diese Neuerung konnte dem Chirurgen die Kühnheit geben, welche die letzten Decennien gezeitigt haben. Wir verdanken diese Entdeckung dem Engländer Lister, der seinerseits durch Pasteur auf den Gedanken gebracht wurde, daß es gewisse Bakterien sind, welche, von außen auf die Wunde kommend, deren Eiterung veranlassen. Gelingt es also, diese Keime ferne zu halten oder an Ort und Stelle unschädlich zu machen, so muß nach einer logischen Schlußfolgerung die Wunde steril bleiben, darf also nicht eitern. Wir reden von Bakterien und der durch sie erzeugten Eiterung und sind damit der Zeit vorausgeeilt.

Um die Entdeckung Listers richtig zu verstehen, müssen wir die vor seinen Forschungen herrschenden Ansichten rekapitulieren. Zu betonen ist noch, daß unter Eiterung nicht das gewöhnliche Sekret granulierender Wunden verstanden ist, sondern die ernsteren Formen, welche die Begleiterscheinungen der Blutvergiftung (Pyämie resp. Septikämie) sind. Wir haben an anderer Stelle ausführlich Pasteurs gedacht. Hier sei nur kurz angedeutet, inwiefern er Listers Gedankengang beeinflussen konnte.

Vom Altertum bis weit hinein ins Mittelalter reicht die Lehre von der Urzeugung. Noch van Helmont (1577—1644) glaubte, daß in einem Gefäße, in welchem sich Mehl und ein schmutziges Hemd befinden, Mäuse entstehen. Andere meinten, daß die Frösche ihr Inslebentreten dem Schlamme des Sumpfes verdanken. Lange hielt man den Sauerstoff für den Erreger der Fäulnis, bis Gagniard Latour (1836) den Hefepilz entdeckte, was endlich Schwann zu dem Schlusse brachte: daß es nicht der Sauerstoff ist, der die alkoholische Gärung und Fäulnis verursacht, sondern ein in der gewöhnlichen Luft enthaltenes und durch Hitze zerstörbares Princip. — Diese Thatsachen faßte Lister, der sich schon geraume Zeit mit den bei der Eiterung stattfindenden Vorgängen beschäftigt hatte, auf und als der Apotheker Lemaire (1863) nach einer durch Küchenmeister (1860) erfolgten Beschreibung der Karbolsäure deren fäulniswidrige Eigenschaften entdeckt hatte, hatte auch Lister das Mittel gefunden, mit dem er der Wundeiterung entgegentreten konnte. Die ersten Versuche wurden 1865 im

Glasgower Krankenhause, dessen sanitäre Verhältnisse viel zu wünschen übrig ließen, vorgenommen und sind nach unseren heutigen Begriffen recht unbeholfen, ja sogar gefährlich gewesen.

Man bedeckte die Wunden z. B. eines komplizierten Knochenbruches mit Lint, das in Karbolsäure getaucht worden war und sah unter dem dadurch erzeugten Schorfe die Wunde heilen. Bei Wunden, die durch eine Operation hervorgerufen wurden, wusch man zuerst die zu operierende Stelle mit 25 %iger Karbolsäurelösung (die Stärke der Konzentration erklärt sich durch unreine Präparate) ab, und bedeckte sie mit einem in gleich stark konzentrierte Lösung getauchten Stück Verbandstoff. Vor der Operation öffnete man den Umschlag an der geeigneten Stelle und operierte nun gewissermaßen unter einem antiseptischen Verbande. Schließlich folgte der definitive Schlußverband, der sehr kompliziert ausfiel. Nachdem durch Einlegen von Drains für den Abfluß des Wundsekrets gesorgt war, kam auf die Wunde selbst das sogenannte Protective silk, dann eine achtfache Schicht karbolisierter Gaze, dann nochmals eine Lage wasserdichten Stoffes und endlich der Schlußverband mit Gazebinden. Man nannte einen solchen Verband einen „Occlusivverband“. — Zu bemerken ist noch, daß die Operation selbst unter einem Nebel von Karbol gemacht wurde, den man mittels des Richardsonschen Zerstäubers, der uns von der Äthernarkose her bekannt ist, erzeugte. Wir werden nun im Nachfolgenden sehen, wie sich die Methode entwickelt hat, welche Vorzüge und Nachteile ihr anhaften.

Sir Joseph Lister ist am 5. April 1827 geboren und übergab seine Entdeckung zuerst in der Schrift: „On the germ theory of putrefaction and other fermentative changes“ dem Urteile der Ärztewelt (1873), nachdem er schon vorher (1867) in kleineren Aufsätzen, die von Thamhayn übersetzt wurden, die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hatte. Es ist überraschend, wie schnell Listers Schlußfolgerungen allgemein in die Praxis eingeführt wurden und wie mit der Verbreitung dieses Verfahrens rasch eingreifende Modifikationen derselben vorgenommen wurden. Andererseits ist es wunderbar, wie die Heilungsverhältnisse operierter Wunden sich besserten, was auf die Kühnheit der Chirurgen

wesentlichen Einfluß hatte. Vom Anfange an nahmen sich die deutschen Chirurgen lebhaft der Sache an; unter ihnen sind Bardeleben, Volkmann, vor allem aber Nußbaum zu nennen, welch letzterer selbst von Lister bei seinem Besuche in München in die neue Lehre eingeführt wurde und im Gegensatze zu manchen anderen berühmten Chirurgen, die sich lange skeptisch verhielten, ein begeisterter Listerfreund wurde und durch die Art, wie er seine Schüler zu enthusiasmieren verstand, zu einer Zeit reichen Segen stiftete, wo man sonst noch zögernd abwog. Die Einführung in München wurde dadurch erleichtert, daß vor dem Besuche Listers schon ein junger hoffnungsvoller Münchener Chirurg, Lindpaintner, der später im kräftigsten Mannesalter einer Pneumonie erlag, wiederholt in Edinburg gewesen war. In Würzburg wurde zum ersten Male modern antiseptisch operiert und verbunden an dem Tage, an dem der II. Professor für Chirurgie, Dehler, einer septischen Wunde erlag.

Nachdem man einmal erkannt hatte, daß es vor allem darauf ankam, die pathogenen Pilze fernezuhalten resp. unschädlich zu machen, mußte auch das ganze Vorgehen beim Operieren vom Fundament aus umgestaltet werden. In erster Linie wurde verlangt, daß das Operationsfeld steril war und zweitens mußte der Verband Wundsekrete in einer Weise aufnehmen, welche deren Zersetzung unmöglich machte. Aber nicht nur der zu Operierende durfte keine Krankheitskeime mitbringen, auch der Raum, in dem operiert wurde und der Operateur selbst mußten davon frei sein. So lernte man die Desinfektion des Kranken, des Operationsraumes, der Instrumente, des Operateurs mit all den minutiösen Details, wie sie die moderne Technik vorschreibt, kennen. Man ist aber von den hochkonzentrierten Karbollösungen abgekommen, weil man die Schädlichkeit derselben einsehen gelernt hat. Den Karbolspray hat man verlassen und durch die Berieselung der Wunde mit desinfizierenden Flüssigkeiten ersetzt, weil der ständige Spray den Operateur im genauen Sehen hindert und auch seine Hände mit der Zeit stumpf macht. Man hat ferner beobachtet, daß lange dauerndes Bespülen gleichfalls Nachteile mit sich bringt, denn der Körper kühlt sich so sehr ab, daß ein Zerfall der roten Blut=

körperchen eintritt und die zur Zerstäubung gelangenden Antiseptica können resorbiert werden und dadurch eine Intoxikation herbeiführen. Allmählich erkannte man, daß die Luft im Operationszimmer ungefährlich ist, wenn sie überhaupt von vorneherein keine pathogenen Pilze enthält, und diese Reinheit der Luft läßt sich in einem Krankenhaus eher durchführen als in der Privatpraxis. Deshalb giebt man sich damit zufrieden, nur bei außerhalb der Klinik stattfindenden Operationen mit dem ganzen Rüstzeug von Spray resp. Berieselung zu arbeiten. Wenn immer möglich, führt man jetzt größere Operationen nicht in der Wohnung des Kranken aus, sondern in der Klinik; auch das Publikum hat sich längst daran gewöhnt, in den Spitälern und Kliniken Orte zu sehen, die für die Heilung von Wunden mehr bieten als es anderswo möglich ist. Die modernen Operationssäle sind Wunder der Technik: alles mit heller Ölfarbe (so daß abgewaschen werden kann) versehen, kein Holz, überall Metall und Steinplatten, von allen Seiten zeigt das Glänzen der Metallteile die peinlichste Reinlichkeit. Durch Oberlichter ist für gutes und ruhiges Licht gesorgt und im Raume herrscht eine gleichmäßige, ziemlich hohe Temperatur. Die Instrumente werden jeweils durch Auskochen sterilisiert, die Ärzte tragen weiße Oberkleider, auf denen jeder Blutstropfen zu sehen ist. Bei besonders schweren Operationen muß das ganze beteiligte Personal vorher baden, was auch vom Patienten verlangt wird. Die Händedesinfektion hat eine ganze Litteratur hervorgerufen und wird aufs Peinlichste durchgeführt. Einzelne Chirurgen operieren nur mit desinfizierten Handschuhen, andere sind soweit gegangen, daß sie die Abnahme des Bartes verlangen, kurzum, wenn irgendwo von einer raffinierten Technik die Rede sein kann, so ist dies bei dem Eingriff moderner Chirurgen der Fall. Um diese Asepsis hat sich der Berliner Chirurg Bergmann die größten Verdienste erworben.

Da die Karbolsäure nicht nur an allgemeinen, sondern auch an örtlichen Vergiftungen Schuld getragen hat (Karbolgangrän), so hat man Umschau gehalten, ob es nicht weniger gefährliche Desinfizienta giebt, und verfiel unter diesem Gesichtspunkt auf das Sublimat, das in Lösungen von 1:1000 und noch mehr ver-



Ernst v. Bergmann

dünnt angewendet wird. Das Sublimat (Quecksilberchlorid) tötet schon in einer Verdünnung von 1:5000 Krankheitskeime ab, wird der Sicherheit wegen aber in einer Lösung von 1:1000 verwendet. Es hat den Nachteil, daß es die Instrumente angreift und bei länger dauernder Anwendung mitunter ungünstig auf das Allgemeinbefinden einwirkt. Bei Individuen, welche dazu neigen, gebraucht man Salicylsäurelösungen, Thymol oder essigsaure Thonerde; auch die Borsäure hat schwach antiseptische Eigenschaften. Gerühmt werden das Lysol und die Silbersalze, kurzum die Zahl der antiseptischen Mittel mehrt sich von Tag zu Tag, ohne daß eigentlich ein Bedürfnis dafür vorhanden wäre. Denn an die Stelle der Antisepsis ist die Asepsis getreten. Zum besseren Verständnis sei erwähnt, daß die Asepsis nicht Keime töten kann und soll, die sich an einem kranken Körper schon befinden, daß man aber den gesunden Organismus für keimfrei ansieht. Soll also irgendwo an einem nicht infizierten menschlichen Körper eine Operation vorgenommen werden, so genügt es, wenn man durch geeignete Maßregeln, wie sie oben angegeben wurden und durch einen keimfreien, luftdichten Verband den Zutritt von pathogenen Pilzen von außen verhindert. Eine so behandelte Wunde heilt rascher und schöner als eine mit Antisepticis gereizte, weil eben alle — auch die kleinsten Schädlichkeiten ausgeschlossen sind. Die Instrumente, welche durch Erhitzen keimfrei gemacht werden, müssen leicht zerlegt werden können, dürfen keine Vertiefungen haben, in denen sich Schmutz ansetzen kann und werden, wenn irgend angänglich, nur aus Metall hergestellt.

Handelt es sich um eine Verletzung, bei der anzunehmen ist, daß die Wunde verunreinigt wurde, so reinigt der mit der Zeit vorgeschrittene Arzt dieselbe mit den bekannten keimtötenden Mitteln. Hat er eine schon vergiftete Wunde zu behandeln, so gebraucht er die stärkeren Konzentrationen, im anderen Falle genügt ein einfacher Schutzverband. Um eine andauernde Desinfektion zu erreichen, nahm man seine Zuflucht zu pulverförmigen Mitteln, deren Anwesenheit antiseptisch wirkt. Unter diesen steht das von Serullas (1827) entdeckte Jodophorm an erster Stelle. Da dasselbe aber

auch nicht ungiftig ist und bei manchen Menschen schwere gemütliche Depression und andere Intoxikationserscheinungen hervorrufen kann, so nahm man ganz indifferente Stoffe, z. B. Kafeepulver und ähnliches (das vorher steril gemacht worden war) zur Bedeckung der Wunden. Die letzten Kriege haben gezeigt, daß man am besten thut, die Wunde mit irgend einem mit Jodophorm oder Sublimat imprägnierten Mull provisorisch zu bedecken, bis in einem Kriegslazarett in aller Ruhe nach Entfernung der die Wunde reizenden oder verunreinigenden Fremdkörper der Verband angelegt wird. Dabei sind die Heilresultate gegen früher ganz erstaunlich besser geworden. Es kommt vor, daß eine richtig behandelte Wunde unter dem ersten Verbande heilt und die scheußlichen Nachkrankheiten, die langwierigen Eiterungen, an denen unsere Soldaten noch in den Kriegen 1866 und 1870/71 zu leiden hatten, sind ebenso geschwunden, wie die Geißel der Chirurgen, der Hospitalbrand. Eine Methode, durch die es einem Spencer Wells gelang, eine früher für fast sicher tötlich gehaltene Operation — die Eröffnung der Bauchhöhle — zu einer beinahe harmlosen zu gestalten, ist gewiß ein Triumph guter Beobachtung und logischer Schlußfolgerung. Heute schwebt ein Arzt, dem ein Patient nach einer Operation an Sepsis zu Grunde geht, in der Gefahr, eines Kunstfehlers geziehen zu werden. Und noch vor 25 Jahren war diese Sepsis eine alltäglich in den Krankenhäusern zur Beobachtung gelangende Komplikation des Krankheitsbildes. Man geht darum nicht fehl, wenn man die antiseptische Wundbehandlung für die größte Errungenschaft der Heilkunst des vergangenen Jahrhunderts ansieht.

Eine dritte, äußerst wichtige Neuerung hat die Chirurgie einem Deutschen zu verdanken: die von Esmarch im Jahre 1873 beschriebene künstliche Blutleere. Johann Friedrich August von Esmarch, 1823 geboren, übergab sein neues Verfahren 1873 auf dem Kongreß der Gesellschaft für deutsche Chirurgie und in einem Vortrage der Volkmannschen Sammlung der Öffentlichkeit. Er hat sich auch sonst durch eine Reihe von chirurgischen Arbeiten und durch seine Bemühungen um das Samariterwesen einen glänzenden Namen gemacht. Man hatte ja schon früher durch Digitalkompression oder durch speziell konstruierte Pelotten, auch durch be-

sondere Stellungen der Gelenke die Arterien der Extremitäten zusammenzudrücken versucht, um bei Operationen an denselben die Blutung, die durch Durchschneidung der zuführenden Gefäße entsteht, zu vermindern. Aber dieses Vorgehen war vielfach mit Schwierigkeiten verbunden und oft gar nicht durchführbar. Dazu kam der unangenehme Umstand, daß auch, wenn es gelungen war, die Verbindung zwischen Herz und Peripherie vorübergehend zu unterbrechen, doch das in den Extremitäten selbst befindliche Blut ausfloß. Durch geeignete Höhenlage der betreffenden Arme und Beine, durch feste Einwickelung derselben von der Peripherie zum Centrum und endlich durch Anlegung festsitzender Gummischläuche, welche schließlich die Arterien fest komprimierten, gelang es, die Extremitäten so blutleer zu machen, daß selbst bei schweren Operationen die Blutung nur eine ganz geringfügige ist, also der „edle Saft“ gespart wird. Leider kann diese Methode nur bei den Extremitäten zur Anwendung kommen, aber sie ist trotzdem ein Fortschritt ersten Ranges. —

Wir haben nun gesehen, daß die Chirurgie drei neue Hilfsmittel sich erkämpft hatte: die allgemeine und örtliche Anästhesierung, die Antisepsis resp. Asepsis und die künstliche Blutleere; es kann daher nicht Wunder nehmen, daß diese Wissenschaft in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts rasche und ungeahnte Fortschritte zu verzeichnen hat, nachdem es nicht lange vorher ihren Vertretern gelungen war, auch ihre gesellschaftliche Stellung auf die verdiente Höhe zu heben. — Unter den berühmten deutschen Chirurgen sind zuerst zu nennen J. R. von Pitha (1810—1875), der mit Billroth zusammen das Handbuch der Chirurgie herausgab, und B. von Langenbeck (1810—1887). Pitha war in den österreichischen Feldzügen vielfach thätig und war einer der ersten Anziehungspunkte der Wiener Hochschule. Bernhard von Langenbeck, welchen Bergmann in seiner Gedächtnisrede so treffend charakterisiert hat: „Als erstes und vornehmstes Merkmal der modernen deutschen Chirurgie sehe ich diejenige Entwickelung ihrer Schule an, welche der Privatdozent Langenbeck genommen hat: von der Physiologie zur Chirurgie, vom Mikroskop zum Resektionsmesser“, zeichnete sich schon im Jahre 1848 als Chefarzt der Schleswig-Holsteinischen

Armee aus, wurde durch seine konservative Richtung in der Kriegschirurgie bekannt. Er beschäftigte sich viel mit Resektionen, deren Technik er vervollkommnete, beschrieb die Einspritzung von Mutterkornextrakt bei Aneurysmen und war als Arzt wie als Schriftsteller von einer rastlosen Thätigkeit, die ihm reiche Ehren eintrug. Er hatte zahlreiche Schüler, die, auf seinem Pfade weiterschreitend, seinen Ruhm vergrößern halfen.

In erster Linie sind ferner zu nennen: Bardeleben, Stilling, Simon, Busch, Thiersch, Nußbaum, Billroth, Hueter, König, Lücke, Volkmann, Bergmann. Auch in der jüngeren Generation sind zahllose ernste Forscher berufen, der Wissenschaft neue Bahnen zu zeigen. — J. N. von Nußbaum (1829—1890), dem trotz seiner großen Bedeutung die Mitwelt nicht gerecht geworden ist, hat vor allem dadurch, daß er, den Wert der Antiseptik erkennend, rückhaltlos für dieselbe eintrat, sich ein unvergängliches Verdienst erworben. Er wagte sich an die schwierigsten Operationen und hat eine große Anzahl von Monographien aus den verschiedensten Gebieten der Chirurgie hinterlassen. In seinen letzten Lebensjahren leidend, wurde er rascher vergessen, als man bei seinem Rufe hätte erwarten können.

Richard von Volkmann (1830—1889), der auch als Dichter unter dem Namen Leander bekannt ist, stand gleichfalls unter den Vorkämpfern für die antiseptische Methode. Seine Arbeiten über Gelenkchirurgie sind bahnbrechend gewesen. Hervorragendes leistete Volkmann im deutsch-französischen Kriege, aus welcher Zeit auch seine schönsten Dichtungen (Plaudereien am französischen Kamin) stammen. Im Jahre 1870 begann er seine „Sammlung klinischer Vorträge", welche die besten Arbeiten auf den verschiedenen Gebieten der Medizin enthält und nach seinem Tode fortgesetzt wurde.

Zu den frühzeitigen Verehrern des Listerschen Verfahrens gehört endlich noch Adolf von Bardeleben (1819—1895), der gleichfalls in den verschiedenen Kriegen der Neuzeit thätig war. Ihm verdanken wir ein in vielen Auflagen erschienenes Lehrbuch der Chirurgie. Ein hervorragender Vertreter der Kriegschirurgie ist Bernhard von Beck (1821—1894), der namentlich über die

Wirkung der modernen Geschosse eingehende Untersuchungen anstellte. — B. Stilling (1819—1879), schrieb mehrere Aufsätze über die „Gefäßdurchschlingung“, mit denen er berühmt geworden ist. Er machte große Reisen in Frankreich, England und Österreich. In Konflikt mit seiner heimatlichen (hessischen) Regierung geraten, wurde er von Preußen richtig geschätzt und hoch geehrt. Er war lange Jahre hindurch der erste in Deutschland, der den Bauchschnitt ausführte und schon 1837 machte er diese Operation auf extraperitonealem Wege. Zehn Jahre später wurde dieselbe Methode von einem Engländer Duffin neu entdeckt, nachdem Stillings Veröffentlichung mit Stillschweigen übergangen worden war. 1840 erschienen die Untersuchungen über die „Spinalirritation“ (die heutige Neurasthenie), in welchen Stilling zum ersten Male die Bezeichnung „vasomotorische Nerven“ gebrauchte. Am bedeutendsten sind seine Forschungen über den Faserverlauf des Gehirnes, welche ihm die höchsten Preise wissenschaftlicher Gesellschaften einbrachten.

Gustav Simon (1824—1876) wurde durch einen Besuch bei Jobert in Paris auf die chirurgische Behandlung der Blasescheidenfisteln gebracht, in welcher er es bald zur Vollendung brachte. Er ist auch der Erste, welcher (1869) eine gesunde Niere herausnahm, ohne Störungen des Allgemeinbefindens hervorzurufen und, nachdem ihm diese schwierige Operation gelungen war, wurde die Nierenchirurgie sein Lieblingsfach, das er auch in seinen verschiedenen Publikationen bevorzugte. Ein Mann von kalter Entschlossenheit und nicht erlahmender Thatkraft, die ihn auch auf dem Sterbelager noch die Feder führen ließ, war er wie kaum ein anderer geeignet, dieses schwierige Kapitel seiner Disciplin auszubauen.

Mit dem Namen des Müncheners Karl Thiersch (1822—1895) ist die Lehre von der Transplantation enge verknüpft. Er ersetzte als eifriger Antiseptiker die Karbolsäure durch die Salicylsäure.

C. D. W. Busch (1826—1881) war in verschiedenen medizinischen Zweigen der Medizin thätig: er arbeitete als vergleichender Anatom, Physiolog, Ophthalmolog und Chirurg und machte sich durch Studien über Verbrennungen und Kriegs-

verletzungen namentlich bekannt. Auf dem Gebiete der Knochenbrüche wie Verrenkungen experimentierte er mit großem Glücke, ebenso widmete er den verschiedenen Arten der Brucheinklemmungen und Hernien überhaupt eine große Aufmerksamkeit. Auch die Narkose und Antiseptik gehörten zu seinen Lieblingsthematen. Er hat weit über 100 wissenschaftliche Arbeiten hinterlassen, die eine Fundgrube für den Forscher sind.

Zu den kühnsten Chirurgen gehörte Theodor von Billroth (1829--1894), der Stern der Wiener Hochschule. Unter dem Schutze der Antiseptik wagte er 1874 die erste Kehlkopfexstirpation und 1881 die erste Magenresektion, beide mit gutem Ausgange. Der Ausbau der Eingeweidechirurgie ist sein Werk, aber auch sonst hatte er sich der höchsten Anerkennung zu erfreuen. Seine „Vorlesungen über chirurgische Pathologie und Therapie" wurden in viele Sprachen übersetzt; der nach seinem Tode herausgegebene Briefwechsel zeigt seine allgemeine Bildung, sein universelles Genie, seinen Reichtum an Gemüt und seine Begeisterung für alles Edle und Schöne. — Sein Schüler Gussenbauer, der auch für den Kranken, dem der Kehlkopf herausgeschnitten wurde, einen künstlichen Kehlkopf konstruierte, mit dem der Patient sprechen konnte, hat die wichtigsten Operationen Billroths eingehen beschrieben.

Karl Hueter (1838—1882) in Greifswald beschrieb schon 1873 die Bakterien als die Ursache der accidentellen Wundkrankheiten (Monadentheorie) und machte sich um die Gelenkkrankheiten und die Orthopädie verdient. — Albert Lücke (1829—1894) in Straßburg machte die Geschwülste zum Gegenstand seiner Studien. Theodor Middeldorpf (1824—1868) vertiefte sich in die Galvanokaustik; Kurt Schimmelbusch (1860—1895) hat sich durch Forschungen zur chirurgischen Bakteriologie bekannt gemacht, Adolf Zsigmondy 1816—1880) brachte die Galvanokaustik nach Wien. Franz König (geb. 1832) der Nachfolger Bardelebens, hat ein umfassendes Lehrbuch seines Faches verfaßt und gilt als Autorität in der Lungenchirurgie, wie er auch die Gelenktuberkulose zu seinem Specialfache gemacht hat. Ernst von Bergmann (1836) der Nachfolger Langenbecks und vorher der Linharts auf dem Würzburger Lehrstuhl hat eine berühmte Arbeit über die Kopfverletzungen

geschrieben und ist ein Meister der aseptischen Behandlung, wie durch die Kühnheit seiner Operationen ein weitgesuchter und viel in Anspruch genommener Chirurg.

Nunmehr bei den Zeitgenossen angekommen, fehlt die historische Übersicht und ruhige Kritik, so daß wir uns später darauf beschränken müssen, die Fortschritte der Chirurgie überhaupt — ohne Anführung von Namen, zu registrieren. — In England, das uns die Narkose und Antiseptik brachte, ist an ausgezeichneten Chirurgen kein Mangel: Astley Cooper, J. Syme, Ph. Crampton, James Wardrop, F. C. Skey, W. Fergusson, G. M. Humphry, H. Thompson, John Hilton, B. C. Brodie, B. G. H. Butcher, John Eric Erichsen, George Porter, G. William Callender, Richard Butcher, Prescott Gardner Hewett, James Paget. — Von den Amerikanern führen wir an: Ephraim Mac Dowell, John Collins, Warren, Ruben Dimont Mussey, Nathan Smith, Philipp Sing Physik, William Gibson, Valentine Mott, Nathan Ryne Smith, William Parker, Josiah Nott, Samuel Groß, Paul F. Eve, William Detmold, Frank H. Hamilton, James R. Wood, Henry B. Sands, John M. Carnochan und Henry H. Bigelow. Doch ist damit die Reihe glänzender Namen noch lange nicht erschöpft, es würde zu weit führen, und es gehört in eine specielle Geschichte der Chirurgie, all denen gerecht zu werden, die auf diesem weiten Gebiete sich Lorbeeeren gepflückt haben.

James Syme (1799—1870) machte 1823 die erste Hüftgelenksexartikulation in Schottland und führte 1842 die nach ihm genannte Operation am Knöchelgelenk aus. 1847 exstirpierte er als der erste in England das Schlüsselbein, war überhaupt ein Chirurg, der durch seine Entschlossenheit und Gewandtheit bei neuen Operationen sich auszeichnete. — Philibert Crampton (1777—1858) ist der Entdecker des Musculus-Cramptonianus, mit dem die Vögel ihr Auge auf verschiedene Entfernungen accomodieren können und unterband die Arteria iliaca communis. James Wardrop (1782—1869) hat in der Aneurysmenbehandlung die Wissenschaft bereichert; er muß nach allem, was die Geschichte von ihm erzählt, ein starrköpfiger, origineller Mann gewesen sein,

der viel in Streitereien verwickelt und zeitlebens schriftstellerisch sehr thätig gewesen war. Frederick Carpenter Skey (1798—1872) war ein Anhänger der konservativen Behandlung und sprach dem Messer erst das Recht des Eingriffes zu, wenn alle anderen Mittel versagt hatten. Er erregte seiner Zeit Aufsehen durch seine entschiedene Stellungsnahme gegen die Auswüchse des in England üblichen Sports.

Sir Henry Thompson (1820) war ein weit berühmter Specialist für Steinleiden. Nachdem er die Steinzertrümmerung bei dem König Leopold I. von Belgien mit gutem Erfolge gemacht hatte (1863), wuchs sein Ruf, der ihn auch an das Krankenlager des Exkaisers Napoleon III. (1873) rief. — Da diese Operation aber tötlich endete, so erwuchsen dem Chirurgen daraus große Widerwärtigkeiten.

Sir William Fergussons (1808—1877) Stärke liegt in der Therapie der Aneurysmen und der Hasenscharten, Sir Georg Murray Humphry (1820—1896) schrieb über den Steinschnitt; Sir Georg Porter (1822—1895) machte schwierige Drüsenentfernungen am Halse und unterband die Arteria cruralis. — John Erichsen (1818—1896) überlieferte seinen Namen durch eine Reihe von Arbeiten über Verletzungen des Schädels, der Wirbelsäule, aber besonders dadurch, daß er auf den Zusammenhang zwischen Eisenbahnunfällen und Erkrankungen des Nervensystems hinwies. Von ihm stammt der Name „Railway spine,“ er ist in gewissem Sinne der Vater der modernen traumatischen Neurose.

Sir Benjamin Collins Brodie (1783—1862) schilderte die Gelenkneurosen und machte zum Zwecke der Eiterentleerung die erste Anbohrung eines Röhrenknochens; William Georg Callender (1830—1879) modifizierte das Verfahren Listers, mit dem er absolute Reinlichkeit beim Operieren empfahl.

Zu den berühmtesten Chirurgen gehörte Samuel Groß (1805—1884), mit dem wir auf die Amerikaner übergehen. Beide Carotiden unterband Mussey. Ephraim Mac Dowell (1772—1830) unternahm als der erste und zwar mit gutem Ausgange die Ovariotomie (1809). Er konnte die gleiche Operation dreizehnmal durchführen und hatte darunter fünf Todesfälle. John Warren

(1778—1856), der die Äthernarkose einführte, wagte sich mit dem Messer an den Herzbeutel und Nathan Smith (1762—1839) trepanierte schon vor Brodie den Knochen zwecks Eiterentleerung. Sein Sohn Nathan Ryno Smith (1797—1877) erfand ein besonderes Instrument für die Lithotomie, mit dem er 250 mal diese Operation vollzog. Philipp Sing Physik (1768—1837) kennt die Geschichte als einen Chirurgen, dem die Verbesserung der Instrumente zum Steinschnitt gelang und der auch sonst die Mastdarm- und Harnröhrenkrankheiten zu seinen Specialstudien gewählt hatte. Auf dem gleichen Gebiete zeichnete sich Paul Fitzsimmons Eve (1806—1877) aus; Watson (1807—1862) unternahm zuerst die Ösophagotomie und Detmold (1808—1895), der die subkutane Sehnendurchschneidung in Amerika einführte, ist noch besonders dadurch hervorzuheben, daß er der Orthopädie in seinem Vaterlande eine Heimstätte schuf. Hamiltons (1813—1886) Buch über Luxationen und Knochenbrüche wurde vielfach übersetzt, und James Wood (1816—1882) hatte den glänzenden Erfolg, daß sich nach der totalen Entfernung des Unterkiefers dasselbe von der Knochenhaut aus teilweise ersetzte. — Die Chirurgie der Amerikaner zeichnete sich namentlich in jüngster Zeit durch blendende Technik und überraschende Kühnheit aus. Besonders die Darmchirurgie feierte in den Vereinigten Staaten glänzende Triumphe, wie auch die amerikanischen Zahnärzte immer noch Vorbilder für ihre transoceanischen Kollegen sind. Lange gehörte es zur richtigen Ausbildung eines tüchtigen Zahnarztes, daß er seine Studien durch einen Aufenthalt in Amerika vollendet hatte. Noch heute, wo unsere Zahnheilkunde auf der Höhe steht, kommen von Amerika ständige Anregungen.

Aus Frankreich besitzen wir das große Lehrbuch von A. Vidal (1803—1856), das von Bardeleben übersetzt wurde. Auguste Nelaton (1807—1873), der Leibarzt Napoleons III., behandelte Aneurysmen mittels Einspritzungen von Mitteln, die Blutgerinnung verursachen und eröffnete den Darm bei Verschluß desselben. Ihm gelang es, mit einer eigens konstruierten Sonde eine in Garibaldis Fußgelenk verborgene Kugel zu finden. Litterarisch war er weniger thätig als praktisch. Charles M. E. Chas-

saignac (1805—1879) beschrieb die Drainage in einem großen Werke und erfand das Ecrasement linéaire. — Aristide Verneuil (1823—1895) ist einer derjenigen, welche der Antisepsis in Frankreich lebhaft das Wort redeten. J. Lisfranc (1790—1847) übte die nach ihm benannte Exartikulation im Fußgelenk. — Von den französischen Forschern kann man behaupten, daß sie alle Entdeckungen der Zeit sich fleißig zu Nutze machten, daß aber nach Dupuytrens Tode eine Stagnation eintrat, während welcher England und Deutschland vorwärts schritten. Über 100 Jahr lang hatte Frankreich an der Spitze gestanden. — Unter den Schweizern hat sich Theodor Kocher (1841) durch seine Arbeiten über die Entfernung der Schilddrüse hervorgethan. Er hat über 1800 Kröpfe operativ entfernt und hat die Cachexia strumipriva als Folge der totalen Kropfexstirpation beschrieben. Dadurch rief er eine Anzahl von Arbeiten hervor, welche die physiologische Bedeutung der Schilddrüse klärten. — Die Russen können auf Nicolai Iwanowitsch Pirogow (1810—1881), stolz sein, die Schweden auf Gustav Samuel Crusell (1810—1858), der die Galvanokaustik bei seinen Landsleuten populär machte. Dem Belgier Anthonius Mathysen (1805—1878) verdanken wir die Erfindung des Gipsbindenverbandes, dem Holländer Louis v. Seutin (1793—1862) den Kleisterverband.

Es ist begreiflich, daß man bei der strengen Arbeit, die gerade auf chirurgischem Gebiete durch die vielen Kriege des 19. Jahrhunderts geleistet wurde, nicht allen Erfindungen und Entdeckungen auf engem Raume gerecht werden kann. Das muß der Special-Geschichte der Chirurgie überlassen werden; wir aber müssen uns darauf beschränken, im Anschluß an die Aufzählung der Namen der hervorragendsten Vertreter die Fortschritte der Chirurgie chronologisch zu schildern. — Die Blutstillung wurde verbessert durch die Ligatur und durch die Torsion. Wegen ersterer wurden langdauernde wissenschaftliche Kämpfe geführt, bis man die von Scarpa empfohlenen dünnen Fäden endgiltig eingeführt hatte. Solange man die Antisepsis nicht kannte, fürchtete man die Unterbindungsfäden als Fremdkörper und suchte durch Umdrehung der blutenden Arterie (Torsion) diesen Übelstand zu beseitigen. Aber nicht selten

gaben die gequetschten Stellen Anlaß zu Entzündungen und Eiterungen, die seit der modernen Wundbehandlung nicht mehr beobachtet werden, weshalb man das von Amusat (1829) und Thierry empfohlene Verfahren neuerdings wieder aufgenommen hat (Tillaux, 1876).

Dem Eiter verschaffte man durch die Drainage (Chassaignac) Abfluß; in die Behandlung der Knochenbrüche führte man den unbeweglichen Verband ein, den man durch Gips- oder Kleisterbinden zu fixieren lernte (Seutin). Auch das Brechen schlecht geheilter Brüche und die Wiedervereinigung durch Elfenbeinstifte (Dieffenbach), sowie die Knochennaht mit Silberdraht ist eine Erfindung, die das 19. Jahrhundert brachte (Rodgers). Um kranke Teile ohne große Blutung und ohne das Messer zu zerstören, bediente man sich früher allgemein des Glüheisens. Bekannt ist auch die Methode, heißes Öl in die (angeblich vergifteten) Schußwunden zu gießen. Seit 1807 benützte man die Elektricität, die anfänglich nur als Elektrolyse wirkte, bis es dem Wiener Zahnarzt Heider (1845) gelang, durch Galvanokaustik die Nerven der Zahnpulpa zu zerstören. Zahlreiche Versuche mit dem neuen Mittel genügten nicht, es allgemein bekannt zu machen, erst Middeldorpf bildete in einer Monographie (1854) das Verfahren so aus, daß es auf lange Zeit hinaus einer Verbesserung nicht fähig schien. Nur die stromerzeugenden Batterien wurden entsprechend den Fortschritten der Technik verbessert und vereinfacht. Die Galvanokaustik ermöglicht ein ziemlich unblutiges Operieren auch an Stellen, an die man mit dem Messer nur schwer gelangen kann (galv. Schlinge). Doch hat die Methode, die sich sonst sehr empfehlen würde, den Nachteil, daß die Wundheilung nicht per primam erfolgt. Während man von der Durchführung größerer Operationen (Amputationen) mit der Galvanokaustik wieder abgekommen ist, schätzt man das Verfahren sehr bei Eingriffen in Körperhöhlen (Mastdarm, Kehlkopf ꝛc.). — Das Ecrasement linéaire verdankt seine Entstehung gleichfalls dem Wunsche, Gewebe ohne Blutung zu durchtrennen. Dies gelingt auch bei kleineren und mittleren Arterien ganz gut, bei größeren aber nicht. Das von Chassaignac (1856) ursprünglich angegebene Instrument

hat im Laufe der Zeit wesentliche Verbesserungen erfahren, aber das Ecrasement konnte sich nicht einbürgern und wird nur von einzelnen, die mit demselben sehr vertraut sind, angewendet.

Große Fortschritte haben die Gelenkexartikulationen (Lisfranc, Pirogoff, Chopart) erfahren; neu erfunden wurden die Resektionen, deren erste auf White (1768) zurückgeführt werden kann. Später wagte man sich an den Unter- und Oberkiefer, den man partiell und, was eine der glänzendsten Thaten der deutschen Chirurgie ist, temporär entfernte. Auf diesem Gebiete haben sich die Deutschen und Engländer mehr ausgezeichnet als unsere westlichen Nachbarn.

Gegen Ende des 18. Säkulums begann man, zuerst schüchtern, dann aber dreist, mit der subkutanen Durchschneidung der Sehnen (die früher für gefährlich angesehen wurde) und verbesserte damit die Stellung des Schiefhalses und des Klumpfußes. John Hunter, der selbst das Unglück hatte, sich beim Tanzen die Achillessehne zu zerreißen, war ein lebendiges Beispiel für die Wiedervereinigung der aufgehobenen Kontinuität. Die erste subkutane Tenotomie an der Achillessehne machte Stromeyer (1831), welchem bald Dieffenbach folgte. Leider übertrieb man bald den Wert der Methode und so konnte es kommen, daß Jules Guerin bei Verkrümmungen der Wirbelsäule in einer Sitzung oft Dutzende von Muskeln durchtrennte. Ebenso verfuhr man beim Schreibkrampf, bei welchem man kaum eine Sehne des Armes verschonte. Auch den Gedanken, durch Tenotomie das Stottern zu heilen, gab man bald wieder auf, wogegen die Schieloperationen durch Dieffenbach rasch in Aufnahme kamen.

Wir konnten schon früher darauf hinweisen, wie sich mit fortschreitendem Wissen die Wundärzte in der Unterbindung größerer Arterien mehr und mehr ausbildeten und schließlich auch vor der Aorta abdominalis (1817) nicht Halt machten. Die Behandlung der Aneurysmen durch die Einspritzung adstringierender Flüssigkeiten und durch die Galvanopunktur ist ein Fottschritt, der nicht unterschätzt werden darf. Bei der Heilung der Leibschäden und Blasensteine konkurrierten die Wundärzte mit den im Lande herumziehenden Bruch- und Steinschneidern, die viel Unheil anrichteten.

Durch Ausbildung der Operationsmethoden gelang es, radikale Heilungen der Hernien zu erzielen und durch die Erfindung des Lithothryptors in vielen Fällen den Steinschnitt überflüssig zu machen. Um die Methode der Zerkleinerung der Steine mittels in die Blase eingeführter Instrumente machten sich namentlich die Franzosen verdient, die dem von dem Münchener Gruithuisen erfundenen Instrumente eine handlichere Form gaben.

Genau um die Jahrhundertwende (1800) wurde von einem in Indien stationierten Arzte, Lucas, der künstliche Ersatz der Nase zum ersten Male vorgenommen. Daran schließt sich eine Reihe mißglückter und gelungener Versuche, an denen unter den Deutschen C. F. Graefe und Dieffenbach beteiligt waren. Der letztere ist auch in der Ausbildung der plastischen Methode sonst mit großem Glücke thätig gewesen und erzielte glänzende Heilerfolge. — Unter die Errungenschaften des abgelaufenen Jahrhunderts gehören noch die Transplantation und die Bluttransfusion. — Unter Transplantation im engeren Sinne versteht man die Verpflanzung von Haut- oder Periostſtücken zum Zwecke der Deckung eines Defektes. Diese Stückchen können dem Körper des kranken Individuums selbst angehören, oder sie werden einem anderen entnommen, wie dies bei der Hauttransplantation häufig der Fall ist. Damit gelingt es, in relativ kurzer Zeit große Stellen, z. B. nach Brandwunden, zu überhäuten; freilich hängt die Anheilung dieser Hautstückchen von Faktoren ab, die wir noch nicht genau kennen.

Die Bluttransfusion hat eine alte Geschichte. Im Altertum glaubte man, mit dem Blute eines im Kampfe gefallenen Kriegers dessen Mut zu trinken. Im Mittelalter riet man alten Personen, das Blut eines gesunden jungen Menschen zu saugen, und war beim Aderlaß jemand in Ohnmacht gefallen, so gab der Arzt wohl sein eigenes Blut her, den Kranken ins Leben zurückzurufen. Schon 1556 ist bei Cardanus der Überführung des Blutes von Gefäß zu Gefäß Erwähnung gethan. 1667 machte Denis in Paris die erste Transfusion mit Lammblut, wogegen Tardy vorschlug, venöses Blut von Mensch zu Mensch überzuleiten. 1792 transfundierte Rusell einem an Hundswut Erkrankten mit bestem

Erfolg Lammblut. Später beschäftigte sich Bichat mit dem Verfahren und 1818 führte James Blundell die Spritze ein. 1821 wiesen Dumas und Prevost nach, daß der Faserstoff kein belebendes Element ist, also ebensogut defibriniertes Blut eingespritzt werden kann. Dasselbe wirkt auch nicht als Fremdkörper, wenn es auf Körpertemperatur gehalten wird und nicht zu lange vorher dem anderen Organismus entnommen ist. Versuche haben ergeben, daß man bis zu 83 Prozent fremdes Blut injizieren kann, aber in der Praxis begnügt man sich mit geringen Quantitäten (Demme injizierte im Laufe eines Monates achtmal je 5 gr Blut und zwar stach er mit einer Pravazspritze die Vene an). Am Platze ist diese Operation in allen Verblutungszuständen, aber auch bei Blutkrankheiten (perniciöse Anämie), ferner bei Kohlenoxydvergiftungen, sowie bei anderen Vergiftungen (Äther, Chlorophorm, Morphium, Schlangengift). Auch Erfrierungen und Verbrennungen hat man mit in den Kreis der Behandlung gezogen. Während man früher zur Tansfusion ausschließlich Lammblut nahm, benutzte man seit der Empfehlung Blundells meist Menschenblut, ein Verfahren, das Panum (1863) durch zahlreiche Experimente wissenschaftlich begründete. Man nahm an, daß fremdes Blut nicht assimiliert wird und als schädlicher Fremdkörper wirkt. 1873 machten Gesellius und Hasse wieder auf das Tierblut aufmerksam, welcher Methode Landois und Ponfik entgegentraten.

Von dem Gedanken ausgehend, daß der Verblutungstod nicht durch Blutmangel eintritt, sondern durch eine Störung der Mechanik der Cirkulation, war es naheliegend, das Blut durch indifferente Flüssigkeiten (wie physiologische Kochsalzlösung) zu ersetzen. Während Kronecker der Meinung ist, daß bei allen Blutungen bis zu $^2/_3$, vielleicht bis zu $^3/_4$ der präsumptiven Blutmenge die Infusion von 0,6 prozentiger, nicht alkalisch gemachter Kochsalzlösung das Leben rettet, verneint Landois dies und hält die Kochsalzinfusion für ein lebenverlängerndes, nicht lebenrettendes Mittel. Die Transsfusionsmethoden sind sehr verschiedenartig: entweder man injiziert in die Venen oder in die Arterien, leitet wohl auch das Blut direkt von Vene zu Vene, wofür Aveling einen geistreichen Apparat ersonnen hat. Landois empfiehlt die centri-

fugale und centripetale Arterientransfusion. Andere wieder spritzen das defibrinierte Blut entweder ins Unterhautzellgewebe (Karsch, Ziemssen, Curschmann) oder in die Bauchhöhle (Ponfik). Letztere Operation ist nicht ungefährlich, erstere empfielt sich nicht bei akuten Blutungen, sondern mehr bei Krankheiten, welche zerstörend auf die Blutbeschaffenheit wirken. Mehr wie 200 gr Blut sollen nicht in einer Sitzung injiziert werden. Unter Autotransfusion versteht man eine Körperlage (Kopf tief!), die dem Gehirn mehr Blut zuführt, was durch Einwickelung der Extremitäten mit straffen Binden unterstützt werden kann.

Die Orthopädie war früher den Mechanikern überlassen, aus welchem Stande auch der berühmte Würzburger J. Georg Heine hervorgegangen ist. Durch die Arbeiten von Stromeyer, Dieffenbach, Delpech und Scarpa entwickelte sich dieser Zweig der Chirurgie zu einer ernsten, höchst erfolgreichen Disciplin. Unter den jüngeren ist namentlich Hoffa zu nennen und Calot, welcher das Redressement forcée, die gewaltsame Einknickung des Buckels empfahl und damit großes Aufsehen erregte. Der Enthusiasmus hat bei der zweiten Auflage dieses Verfahrens so wenig nachgehalten wie bei der ersteren, als Heister bei Malum Pottii die gewaltsame Reduktion des Gibbus unter Bauchlage des Patienten vorschlug. Eine Zeit lang war die Behandlung der Rückgratsverkrümmungen mit dem Sayreschen Gipskorsett sehr en vogue; andererseits gebrauchte man Zugapparate, um deren Konstruktion sich namentlich Bonnet sehr verdient gemacht hat. Wie Heine als Autotidakt großes geleistet hat, so wäre hier noch eines Laien zu gedenken, welcher der Othopädie wesentlichen Nutzen brachte, Hessings. Seine Gehverbände und seine Leistungen auf dem Gebiete der Apparatotherapie sichern ihm den Dank von Tausenden Geheilter, obgleich bei seinen mangelnden Vorkenntnissen auch die Mißerfolge nicht ausbleiben konnten. Mit einem scharfen Auge und einer sublimen technischen Veranlagung ausgestattet, gelang es ihm, in den schwierigsten Verhältnissen brauchbare und nutzbringende Stützapparate zu ersinnen.

Es ist schon angedeutet worden und leicht begreiflich, daß die wachsende Sicherheit und die durch die Antiseptik unterstützte Kühn=

heit der Chirurgen in einzelnen Specialzweigen der Wundarzneikunde Erfolge gezeitigt hat, die noch vor 20 Jahren als unglaubhaft angesehen worden wären. So hat die Ausbildung der Darmchirurgie die Darmnaht gebracht und gestattet, das Messer selbst in die Leber und Gallenblase zu senken. Die Erfahrung zeigte, daß die Leber ein sehr großes Regenerationsvermögen besitzt, was die Chirurgen veranlaßte, größere, erkrankte Partien zu entfernen. Die Gallensteine werden vielfach auf operativem Wege beseitigt, die Milz exstirpiert und selbst vor Neubildungen der Bauchspeicheldrüse schreckt der Chirurg nicht zurück. Seitdem die Eröffnung der Bauchhöhle nicht mehr zu den todbringenden Operationen gehört, macht man in zweifelhaften Fällen selbst die Probelaparatomie. Daß eine Niere operativ entfernt wurde, haben wir schon erwähnt. — Daß man ferner bei tuberkulöser Entzündung des Bauchfelles die Laparatomie unternimmt und nach derselben Besserung sieht, ist bewiesene Thatsache, aber der Grund dieser auffallenden Erscheinung ist uns noch nicht bekannt. — Eine Krankheit, die in jüngster Zeit in überraschender Weise zugenommen hat, ist die Entzündung und Vereiterung des Wurmfortsatzes. Während man früher entweder auf einen Durchbruch nach außen wartete oder doch nur dann operieren konnte, wenn die Eiteransammlung sich zwischen Wurmfortsatz und Bauchdecken gewissermaßen abgekapselt hatte, und bei Entleerung des Eiters nach der Bauchhöhle für die tödliche Perforationsperitonitis kein Mittel kannte, geht man heutzutage rascher vor und entfernt in geeigneten Fällen frühzeitig den Wurmfortsatz oder man öffnet die Bauchhöhle und sucht durch Abspülung und Auswaschung den Eiter zu entfernen. Noch schwanken die Ansichten über den günstigsten Zeitpunkt der Operation, denn während die einen schon in den ersten Tagen einschneiden, warten die anderen zu, bis die Eiterung sich lokalisiert hat. Letzteres ist nunmehr auch nicht mehr so gefährlich wie früher, weil, selbst wenn im schlimmsten Falle der Durchbruch nach innen stattfindet, in der Laparatomie eine wenn auch nicht übergroße Hoffnung auf Erhaltung des Lebens bestehen bleibt.

Die Trepanation, welche früher im Übermaß gemacht wurde, kam wieder zu Ehren. Bei unseren Kenntnissen vom Bau des

nervösen Centralorganes, des Gehirnes, wagen wir es bei Verletzungen des Gehirns, direkt auf die kranke Stelle vorzudringen. Namentlich die Arbeiten der Psychiater haben gezeigt, daß selbst größere Teile der Gehirnoberfläche entfernt werden können; um wieviel eher ist es möglich, zertrümmerte Gehirnmassen zu beseitigen, Knochensplitter wegzunehmen, Eiterhöhlen zu öffnen, Blutextravasate, die auf das Gehirn einen Druck ausüben, unschädlich zu machen. Die moderne Gehirnchirurgie gehört zu den glänzendsten Errungenschaften des menschlichen Geistes, sie verlangt eine minutiöse Kenntnis der Gehirnanatomie und Physiologie und eine unerschrockene Hand. Von großem Interesse sind die zwecks Heilung der traumatischen Epilepsie vorgenommen Trepanationen. — Ebenso beseitigt man den im Warzenfortsatz befindlichen Eiter durch Aufmeiselung des Processus mastoideus, wodurch den schweren Folgen dieser Affektion vorgebeugt werden kann.

Nicht minder kühn ist die Herzchirurgie, die sich bis zur Herznaht ausgebildet hat. Auch die Lungenchirurgie verzeichnet bedeutende Erfolge und wird immer mehr vervollkommnet. — Wir haben noch der Nervendehnung und Cystoskopie zu gedenken. Nachdem Billroth 1872 den Nervus ischiadicus freigelegt und hervorgezogen hatte, um nach etwaigen krankhaften Veränderungen zu suchen, und ohne weiteren Eingriff nachher eine wesentliche Besserung des Nervenleidens konstatieren konnte, machte Nußbaum (1873) die erste absichtliche Nervendehnung. Bald wurde die Operation von anderen Autoren wiederholt und so kamen rasch einige Hundert von Fällen zusammen. Vogt empfiehlt, dieselbe beim traumatischen Tetanus möglichst frühzeitig vorzunehmen und befürwortet bei der Reflexepilepsie, die von Nerven des Kopfes, Rumpfes oder der Extremitäten ausgehet, den betreffenden Nerven zu dehnen. Bei der Rückenmarksdarre (Tabes), bei der wohl am meisten gedehnt wurde, ergab die sorgfältige Statistik, daß Gehstörungen nicht, neuralgische Beschwerden aber wesentlich gebessert werden. War mithin die Operation auf dem besten Wege sich einzubürgern, so erhielt sie im Jahre 1882 durch eine in der Berliner medizinischen Gesellschaft von Leyden veranlaßte Diskussion den Todesstoß und fiel seitdem der Vergessenheit anheim.

Die Nachteile, welche die Operation brachte und die mit derselben verbundenen Gefahren waren größer als die präsumierten Heilerfolge. — Wir können, nachdem einmal von den Nerven gesprochen wurde, dieses Thema nicht verlassen, ohne daran zu erinnern, daß 1863 von Nélaton die erste Nervennaht vorgenommen wurde. Man ging weiter und nähte, wenn durch eine Verletzung ein größeres Stück der Nerven zerstört worden war, ein an Dicke ähnliches, etwa einer frisch amputierten Extremität entnommenes Stück Nerv mit Erfolg ein, d. h. die Nervenleitung wurde wieder hergestellt. Ja man nähte ein Stück Hunde-Ischiadicus in die Enden eines verletzten Menschenradialis ein. Dieser Versuch mißlang Vogt, aber er glückte Heinecke in Erlangen. Leider ist über diesen mir persönlich bekannten Fall nichts in der Litteratur zu finden. Die von Létiévant ausgedachte Nervenaufpfropfung besteht darin, daß man das periphere Ende eines durchschnittenen Nerven in einen seitlich angefrischten Nerven der Nachbarschaft einzuheilen sucht. Die Erfolge dieser geistreichen Methode werden gerühmt. —

Unter Cystoskopie versteht man ein Verfahren, mit dem es gelingt, mit einem durch die Harnröhre eingeführten Instrument das Innere der Blase zu betrachten. Der Erfinder ist ein Frankfurter Arzt, Bozzini, der 1806 seinen Lichtleiter beschrieb. — Solange man das elektrische Licht nicht kannte, waren alle Versuche, die Blase zu beleuchten, mehr oder weniger fruchtlos. Dies änderte sich als Julius Bruck (1867) das Platinglühlicht zu Beleuchtungszwecken in die Heilkunde einführte. Er beleuchtete direkt mit dem Stomatoskop, und indirekt auf dem Wege der Durchleuchtung (Diaphanoskopie). Nitze endlich konstruierte zusammen mit dem Wiener Instrumentenmacher Leiter 1879 zwei Cystoskope, in denen durch Einschaltung einer Linsenkombination das Blickfeld erweitert wurde. Damit war dem bisherigen Übelstande, daß man immer nur einen ganz kleinen Teil der Blase sehen konnte, abgeholfen. Aber trotz hingebender Begeisterung für die Sache, namentlich Dittel in Wien experimentierte fleißig, hafteten der Methode noch Mängel an, welche die Einführung in die Praxis unmöglich machten. Die Beleuchtung, die durch einen glühenden

Platindraht besorgt wurde, versagte zu oft und war ungenügend. Durch Dittels Erfindung, an Stelle des Platindrahtes sogenannte Mignonglühlämpchen zu setzen, wurde das Cystoskop erst praktikabel. Vor allem fiel die bisherige Spülvorrichtung weg und das Instrument verlor an Größe und Dicke. 1887 demonstrierten gleichzeitig Nitze und Dittel ihre neuen Cystoskope auf dem Chirurgenkongreß in Berlin. — Aber dabei ist man nicht stehen geblieben. Die fortschreitende Nierenchirurgie, welche sich zum Teil auf cystoskopische Beobachtungen stützte, verlangte weitere Aufschlüsse und so lag bald der Wunsch nahe, die Harnleiter kathetrisieren zu können. Dies gelingt mit Instrumenten, wie sie von Albarran, Nitze und Caspar angegeben wurden. — Von hohem Werte ist eine von Neumann (1897) angegebene Methode, mit der es möglich ist, den unteren Teil der Blase künstlich in zwei Teile zu scheiden, so daß das Sekret jeder Niere für sich aufgefangen und untersucht werden kann. Mit der durch den Katheterismus der Harnleiter vervollständigten Cystoskopie gelingt es nun, die in der Blase befindlichen Steine zu sehen und etwaige Neubildungen der Schleimhaut genau zu diagnostizieren; ferner erhalten wir Aufschluß darüber, ob der Untersuchte nur eine oder zwei Nieren hat, und welche Niere die kranke ist. Daß man unter Führung des Cystoskopes in der Blase schneiden und brennen kann, sowie die Zertrümmerung von Steinen leichter vor sich geht, liegt nahe; auf ihren höchsten Stand kam dieses interessante Untersuchungsverfahren durch die Photographie der Blasen. Die ersten brauchbaren Bilder der Harnblase und des Magens lieferte R. Kutner (1891). Es liegt nahe, daß man auch den Versuch gemacht hat, mittels der Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen Fremdkörper in der Blase und im Nierenbecken nachzuweisen, wodurch die immerhin schwierige Cystoskopie teilweise überflüssig geworden wäre. Aber die meisten Steine sind lichtdurchlässig, kräftige Bilder geben überhaupt nur die Oxalatsteine. Die Röntgentechnik hat also in der Diagnostik der Blasenkrankheiten noch keine wesentlichen Dienste geleistet, womit nicht ausgeschlossen ist, daß ihr dies später noch möglich wird.

Wir haben soeben von den Röntgenstrahlen gesprochen und

müssen bei den Fortschritten der Chirurgie dieses unschätzbaren Hilfsmittels ganz besonders gedenken. Röntgen hat mit seiner Entdeckung sich um die gesamte Medizin unsterbliche Verdienste erworben. Im Jahre 1895 beschrieb K. W. Röntgen (damals in Würzburg, geb. 1845) ein unsichtbares Licht, welches Holz, dicke Bücher, die menschliche Haut durchdringt. Diese von Röntgen mit dem Namen X-Strahlen bezeichneten Strahlen und den Werdegang der Entdeckung vom physikalischen Standpunkte aus hat Günther im anorganischen Teile dieses Buches schon beschrieben, so daß uns nur übrig bleibt, die Bedeutung dieser Entdeckung für die Medizin zu würdigen. Wohl selten hat eine Neuerung in so kurzer Zeit so viele Hände und Köpfe beschäftigt, als es nach Röntgens anspruchsloser vorläufiger Veröffentlichung der Fall war. So konnte es kommen, daß heute kein größeres Krankenhaus mehr ohne die zur Durchleuchtung nötigen Apparate ist und daß auch das Laienpublikum bei Knochenverletzungen sich mit Röntgenstrahlen photographieren läßt. Den Sitz von Kugeln, Nadeln, abgebrochenen Messerspitzen zu bestimmen, ist nunmehr keine schwere Sache mehr. Bei Frakturen und Luxationen zeigt das Photogramm klar und deutlich die Veränderung der Knochenstellung, auch in der inneren Medizin hat man sich des diagnostischen Behelfes sofort bemächtigt und bestimmt die Herzgrenzen, die Größe der Niere, den Inhalt der Blase. Zwar ist die Technik noch nicht vollendet — das beweisen die täglichen Verbesserungen der Apparate, zwar lassen manche Bilder an Klarheit zu wünschen übrig und gestatten eine verschiedene Beurteilung, aber trotzdem ist die Durchleuchtung heute schon für den Chirurgen unentbehrlich geworden.

Was die Untersuchungsmethode mit dem neuen Licht betrifft, so benutzt man entweder die auf einen Fluorescenzschirm auffallenden Schattenbilder, die auch die Bewegung der betrachteten Teile zeigen, oder die photographische Aufnahme (das Radiogramm). — Man kann mittels derselben den Heilungsfortschritt konstatieren und — was sehr wichtig ist, die Angaben von Unfallverletzten kontrollieren. In der Augenheilkunde ergänzen die Röntgenstrahlen den Magneten; daß man sie auch zu Heilzwecken benutzt hat und ihren Einfluß auf die Entwickelung pathogener

Bakterien studierte, gehört anderen Kapiteln an, auf die wir hiermit verweisen.

Massage und Heilgymnastik sind zwei Disciplinen, welche nicht gut auseinandergehalten werden können, weshalb man sie am besten unter dem Sammelnamen: Mechanotherapie abhandelt. Sie wurde schon im Altertum geübt (nur von Laienhänden); der Schwede Ling legte das Fundament, auf dem in seiner Heimat wie später in den großen Kulturstaaten weitergebaut werden konnte. Pehr Henric Ling wurde am 15. November 1776 zu Ljunga in Smaland als Sohn eines Pfarrers geboren. Es wird berichtet, daß er den Wert der Bewegungskur, den er durch das Studium der Alten erkannt hatte, am eigenen Leibe ausprobierte und dadurch der begeisterte Mechanotherapeut wurde. 1805 wurde er Fechtlehrer in Lund, 1831 stellte er an den Landtag den Antrag, ihn mit öffentlichen Mitteln zu unterstützen, und als ihm stattgegeben worden war, eröffnete er 1834 das noch heute berühmte gymnastische Centralinstitut in Stockholm, dessen Leitung nach dem 1839 erfolgten Tode Lings sein Schüler Branting übernahm. Seit der Gründung dieses vorzüglichen Instituts verbreitete sich die Lingsche Lehre in der ganzen Welt. 1845 schickte Preußen zwei Offiziere nach Stockholm, 1849 den Arzt Neumann, der durch seine Schriften der Veranlasser zur Gründung von schwedischen Instituten an vielen Orten war, aber durch seine Excentricitäten (so behauptete er, man könne mit Heilgymnastik selbst Carcinom und Lungenschwindsucht heilen) in wissenschaftlichen Kreisen vielfach anstieß. Dies und das arrogante, marktschreierische Auftreten der von Schweden importierten Gymnasten, das von Volkmann öffentlich getadelt wurde, hemmten den Aufschwung der an sich guten Methode. Erst als sich Kliniker wie Billroth und Mosengeil öffentlich anerkennend aussprachen, fand die Heilgymnastik Aufnahme in die Kliniken selbst und hatte damit die wissenschaftliche Weihe erhalten. Von mancher Seite hält man die Einführung der Gymnastik in das Programm der Wasserheilanstalten als einen Beweis für die Popularisierung der Mechanotherapie. Dem ist aber nicht so! Diese Anstalten suchen auf alle Weise den Kreis ihrer Heilmittel zu vergrößern, und wo irgend ein solches am

Horizont auftaucht, noch ehe es geprüft worden ist, können wir sehen, daß es in genannten Heilanstalten praktiziert wird. Das haben wir bei der Heilgymnastik erfahren, jetzt ist es ebenso mit den Lichtbädern, mit der Vibrationsmassage, mit den Fangobädern 2c. 2c.

Die schwedische Heilgymnastik, wie sie von Ling gelehrt wurde, besteht aus aktiven und passiven Bewegungen. Geräte ist wenig oder gar keines nötig; darin liegt die Unterscheidung vom deutschen Turnen. Während sich die aktiven Bewegungen von selbst erklären und nach der Anleitung eines sachverständigen Gymnasten erfolgen, wird bei den passiven Bewegungen entweder eine willkürliche Muskelaktion des Kranken durch den Gymnasten gehemmt oder dessen Widerstand wird vom Patienten überwunden. Auf diese Weise wirken, um ein Beispiel zu gebrauchen, die Flexoren und Extensoren des Armes einzeln, ohne daß die Antagonisten in Aktion treten. Es liegt auf der Hand, daß ein gut geschulter Gymnast, der außerdem den ihm anvertrauten Pflegling genau kennt, die richtige Widerstandskraft viel besser dosieren kann, als man dies von einer Maschine erwarten darf. Dies ist auch der Grund, warum die Lingsche Methode in wissenschaftlichen Kreisen mehr Anklang gehabt hat, als die von Zander eingeführte maschinelle Mechanotherapie. Jonas G. Zander (geb. 1835) ersetzte die Kraft des Gymnasten durch eine große Anzahl von äußerst sinnreich ausgedachten Apparaten und gründete 1865 in Stockholm ein specielles mediko-mechanisches Institut, das im Ausland nicht nur Bewunderung, sondern auch Nachahmung fand. Es ist nahezu für jede Bewegung eine Maschine vorhanden, die aufs Exakteste arbeitet, aber die Kostspieligkeit der fast ein Hundert betragenden Apparate steht deren allgemeiner Einführung sehr im Wege, obwohl auch in Deutschland gewichtige Stimmen (Nebel in Frankfurt) sich für dieses Verfahren ausgesprochen haben.

Auf dem Gebiete der reinen Massage haben sich zahlreiche Forscher hervorgethan: Schreiber, Gautier, Metzger, Thure Brandt, Profanter, Hünerfauth. Namentlich Metzger konnte durch seine ausgebreitete Praxis in den höchsten Kreisen Propaganda machen, von ihm stammt eigentlich die große Verbreitung. Es ist eine überraschende Thatsache, daß der Vater der Massage

bei Frauenkrankheiten kein Arzt, sondern ein Offizier ist — Thure Brandt. Er ist ein Schüler Brantings und erfand selbständig die Heilung des Mastdarmvorfalles durch Hebung des Darmes. Dies brachte ihn auf den Gedanken, den Vorfall der Gebärmutter ähnlich zu behandeln und so kam er auf die Therapie der Frauenkrankheiten. Seine Heilerfolge zogen die Aufmerksamkeit des norwegischen Gynäkologen Nissen in Christiania auf sich, der die Methode studierte und in ärztlichen Kreisen bekannt machte. B. Schultze in Jena hatte Gelegenheit, sich von den Erfolgen Brandts persönlich zu überzeugen und ist in der Vorrede zu Profanters Veröffentlichung aufs Wärmste für Brandt eingetreten. Daß mit dieser Massage viel Unfug getrieben werden kann, liegt auf der Hand, und so erklärt sich auch das spöttische Achselzucken aller derjenigen, die das Verfahren nicht aufs Eingehendste studiert haben.

Heute sind die Heilgymnastik, die maschinelle und die Massage in die Praxis aufgenommen. Man würde es einem Arzte verübeln, wenn er nicht wenigstens litterarisch informiert wäre. Der Kreis der mit diesen Disciplinen günstig beeinflußbaren Krankheiten wird immer weiter gezogen, die Apparate werden immer zahlreicher (den Schweden wird allerorten Konkurrenz gemacht); wir haben in der Gymnastik und in der Massage Therapeutika, die wir wohl ungerne vermissen würden. — Zu erwähnen ist noch der Konkussor, ein Instrument, welches der Bohrmaschine der Zahnärzte gleicht und durch Treten in Bewegung gesetzt wird. Der Apparat hat verschiedene Ansätze, die aus runden oder geschweiften Platten bestehen und leicht ausgewechselt werden können. Man läßt dem Körper mit diesem Konkussor eine Reihe von rasch aufeinander folgenden Schlägen zuteil werden, die sehr günstig wirken, wenn eine rasche Änderung der Cirkulation erzielt werden soll. In neuester Zeit hat man unter dem Namen: Vibrationsmassage dasselbe Verfahren dadurch verbessert, daß man den Ansatz entweder mit einem Accumulator oder mit einer direkten Kraftquelle in Verbindung bringt, wodurch das Treten wegfällt. Die Vibrationsmassage macht in der jüngsten Zeit viel von sich reden.

In den Handbüchern der Massage lesen wir, daß genanntes Heilverfahren nicht nur bei chirurgischen Fällen, wie Luxationen und Distorsionen, bei Frauenkrankheiten der verschiedensten Art, bei Obstipation und deren Folgen, endlich bei den zahlreichen Nervenkrankheiten angewendet wird; wir sehen auch, daß andere Disciplinen die Methode sich nutzbar gemacht haben; so wird in der Augenheilkunde, in der Dermatologie, bei Krankheiten des Ohres, bei Herzkrankheiten und Cirkulationsstörungen überhaupt fleißig und mit Erfolg massiert. In der Hand kundiger Ärzte sind Massage und Gymnastik wertvolle Heilbehelfe; andererseits kann nicht verschwiegen werden, daß sich die von Laien ausgeübte Massage mit Recht keiner großen Achtung erfreut. Die Vorbildung dieser Masseure und noch mehr der Masseusen ist meist eine minimale und von ihnen bis zu den Kurpfuschern ist nur ein kleiner Schritt, so daß man schon angefangen hat, dieser Art von Laientherapie mehr Aufsicht zu wünschen, als bisher geübt wurde.

Nachdem die Fortschritte, welche die Chirurgie im großen gemacht hat, besprochen sind, müssen wir noch etwas ins Detail gehen, weil gerade die letzten Jahre ganz einschneidende Verbesserungen gebracht haben. Die mitunter vorkommenden Chlorophormtodesfälle haben Dumont und Bornträger zu Äußerungen über die strafrechtliche Verantwortlichkeit des Arztes veranlaßt und Dumont kam zu dem von anderen Seiten angefochtenen Schlusse, daß der Chlorophormierende verantwortlich ist, wenn er bei Lungenkranken Äther, bei Herzkranken Chlorophorm angewendet hat. — Was die Häufigkeit des Chlorophormtodes betrifft, so rechnet Andrews auf 2700 Narkosen einen Todesfall, Billroth einen auf 12500, Nußbaum verlor bei 15000 Narkosen keinen Kranken. Coles rechnet bei Äther 1:24000, bei Chlorophorm 1:2873, Chlorophormäthermischung 1:5590, Methylenbichlorid 1:5000. Der Tod erfolgt durch Herzlähmung oder Respirationslähmung, vielfach aber ist das Chlorophorm gar nicht schuld, wie Fälle aus der Litteratur beweisen, in denen bei Scheinnarkosen die Kranken beim ersten Hautschnitt plötzlich starben. Ein englisches Komitee, welches mit dem Studium der Chlorophormtodesfälle betraut worden war, warnte vor der Einatmung konzentrierter Chlorophormdämpfe und

P. Beat gab eine Mischung von 8 g Chlorophorm auf 100 l Luft als das Zweckmäßigste an. Sektionsbefunde liegen vor von Sansom, Kappeler und E. Luther. Recklinghausen fand im Herzen und in den größeren Venenstämmen Gasblasen, womit eine frühere Angabe von Langenbeck bestätigt wurde. Winsgradow endlich konstatierte eine körnige Degeneration der Ganglienzellen des Herzens, Gehirns und Rückenmarkes. Beim Lachgas hat E. Henkel nach seiner Statistik unter 4—5 Millionen Narkosen nur 14 Todesfälle gesehen. Eine Behauptung von Ulbrich, daß das Stickstoffoxydul durch Verbindung mit dem Hämoglobin gefährlich werden könne, hat sich nicht aufrecht halten lassen.

Die Antiseptik hatte in ihrem Gefolge die Vergiftungen mit den antiseptischen Mitteln. Über die akute und chronische Intoxikation mit Karbolsäure haben Czerny und Küster gearbeitet, Falkson wies sogar die Schädlichkeit des Karbolsprays für die der Operation assistierenden Ärzte nach. Zu bemerken wäre an dieser Stelle, daß die feuchtwarmen Karbolverbände an den Fingern und Zehen wegen der großen Gefahr der Gangrän in jüngster Zeit auf den Index gesetzt wurden. — Giftiger noch ist das Sublimat (Sonnenburg, Mikulicz). Das von Moleschott und Mosetig eingeführte Jodophorm hat stark giftige Wirkungen (Tillmanns) und wirkt außerdem so deprimierend auf die Psyche, daß Verstimmungszustände bis zu Melancholien beobachtet werden. Holger Mygind warnte besonders vor der gleichzeitigen Anwendung von Jodophorm und Karbolsäure. Während Salol (Hesselbach) und Dermatol (Weißmüller) nicht ganz ungiftig sind, bestehen diese Bedenken bei dem Euphorin, Sozojodol, Aristol, Europhen und Loretin nicht. Die in England viel verbreiteten Alkoholverbände, die man in Deutschland längst vergessen hatte, gewinnen in den letzten Jahren wieder Freunde. —

Die Schienenverbände haben eine große Vervollkommnung erfahren, weil man teils durch die Improvisationstechnik, teils durch Versuche die verschiedenartigsten Materialen zur Benutzung herbeigezogen hat. So leimten Martini und Gooch Lindenholzstäbchen auf weiches Leder und bekamen dadurch biegsame Schienen, welche Esmarch durch einen schneidbaren Schienenstoff ersetzte. Derselbe

konstruierte Schienen aus Telegraphendraht; Neuber empfahl Glasschienen und O. Bruns mit Schellack imprägnierte plastische Verbandpappe oder plastischen Filz. Als Ersatz für die Gipsverbände gab R. de Fischer Celluloseverbände an. Modifikationen des Kleisterverbandes sind der Pappwatteverband von Burggraeve und der Papierkleisterverband von Heyfelder. Den Wasserglasverband verbesserten Mitscherlich und Tillmanns durch die Vermischung des Wasserglases mit Gips, Kreide oder Cement. — Um die Gewichts-Extensionsverbände haben sich in Amerika Back, in Deutschland Volkmann und Bardenheuer bemüht. Bekannt ist der „Volkmannsche Schlitten“. —

Aber verlassen wir die Verbandstechnik und gehen wir zur kurativen Chirurgie über. Verschiedene Forscher (Schwimmer, Biedert, Bruns) haben gesehen, daß große, auch maligne Geschwülste sich verkleinerten oder vollständig verschwanden, wenn sich in der Nähe eine Rotlaufinfektion abgespielt hatte. Man kam auf den Gedanken, bei nicht operablen Neubildungen das Erysipel einzuimpfen (Erysipèle salutaire der Franzosen) und Bruns, Jänicke und Neisser haben thatsächlich gesehen, daß durch Zerstörung der Krebszellen und Krebsnester eine Heilung eintrat. Daß dabei auch Mißerfolge zu verzeichnen sind, kann nicht überraschen; von Interesse ist die Beobachtung Ferrets, daß ein Knochenkallus sich in wenigen Tagen nach einer Erysipelinfektion so vollständig resorbierte, daß die Knochenenden frei beweglich waren. Die Behandlung des Rotlaufes selbst hat Fortschritte gemacht, indem man die gesunde Haut an der Stelle, wo die Affektion um sich greift, skarifiziert und dann starke Desinfizientien einwirken läßt (Karbol, Sublimat, Ichthyol — Felsenthal). Von Larrey wurde das Glüheisen empfohlen, Winiwarter riet zu Theereinpinselungen, Haberkorn giebt innerlich Natrium benzoicum, die englische Chirurgie Eisenpräparate.

Der Hospitalbrand, welcher vor Einführung der Antiseptik zahlreiche Opfer forderte, ist heutzutage äußerst selten. Es handelt sich um einen brandigen Zerfall der Wundgranulationen auf septischer Basis; die bakterielle Ursache hat man noch nicht gefunden, auch in der neuesten Arbeit von Rosenbach ist dieselbe nicht an-

gegeben. Eine Identität mit Diphtherie wurde von Roser in Abrede gestellt. Man behandelt nach dem Vorgange von König den Hospitalbrand mit dem Glüheisen. — Häufiger, aber trotzdem selten, wird der Wundstarrkrampf beobachtet. Während man früher von reflektorischen Krämpfen und Erkältungen sprach, haben die Untersuchungen von Nicolaier ergeben, daß ein specifischer Bacillus die Krankheitsursache ist, den Kitasato als der erste in Reinkulturen züchten konnte. Das Blut der infizierten Tiere wirkt nicht ansteckend, wohl aber ist dies der Fall mit Gewebsstückchen, die aus der Nähe der primären Wunde excidiert wurden. (Carle, Rattone). Noch interessanter aber ist die Thatsache, daß Impfungen mit Erde, die man an den verschiedensten Orten entnommen hat, in 50% der Fälle Tetanus erzeugen (Nicolaier). Die moderne Chirurgie exstirpiert und desinfiziert die Eingangspforte und injiziert das von Behring, Tizzoni und Cattoni dargestellte Antitoxin. Kocher hat Heilungen durch Dehnung der bloßgelegten Hauptnervenstämme gesehen, in anderen Fällen erwies sich die Amputation als lebensrettend. Die innerliche Darreichung von Chloralhydrat in größeren Mengen brachte nach Kane hohe Heilungsziffern, das theoretisch naheliegende Curare blieb erfolglos (Karg). Dr. Renzi, welcher 80% Heilungen erzielt hat, hält die Ruhe für das beste Heilmittel. Er schließt alle äußeren Reize aufs peinlichste aus und giebt nur bei starken Schmerzen Belladonna und Mutterkorn. Was die Septicämie und Pyämie betrifft, so haben die neuesten Forschungen ergeben, daß eine scharfe Unterscheidung nicht möglich ist, weshalb Tillmanns die Bezeichnung Pyosepticämie oder Septicopyämie vorgeschlagen hat. Wo es sich um Verschleppungen des Eiters von einer Infektionsstelle nach anderen Körperteilen handelt, fand Rosenbach Streptococcenkolonien. Auf diese schlimmen Begleiterscheinungen der chirurgischen Thätigkeit hat die Antiseptik und Aseptik so vorteilhaft eingewirkt, daß im Gegensatz zu früher in gut geleiteten Krankenhäusern kaum mehr Pyämie beobachtet wird, wenn es sich nicht um Selbstinfektion von einem im Innern des Körpers verborgen liegenden Eiterherd handelt. Die meisten Septicopyämien kommen außerhalb der Krankenhäuser durch unreinliche Behandlung an sich kleiner Wunden vor. Während man

die zugänglichen Eiteransammlungen möglichst rasch öffnet, ist die Chirurgie gegenüber der ausgebildeten Krankheit machtlos.

Der Milzbrand, welcher in Rußland und Österreich sehr verbreitet ist, auch in Deutschland nicht selten vorkommt, entsteht beim Menschen meist durch die Infektion kleiner Verletzungen der Haut und erzeugt dann die bekannte Pustula maligna. Gefährdet sind Individuen, die durch ihren Beruf mit milzbrandkranken Thieren oder deren Produkten zu thun haben. Auch die sog. Hadernkrankheit wird von manchen Seiten als primärer Lungenmilzbrand aufgefaßt, was mit der Beobachtung von Enderlen übereinstimmt, wonach die durch die Lunge eingeführten Milzbrandsporen gefährlicher sind als die durch den Darm. Huber sah Übertragung durch Insekten, ebenso ist die Gefährlichkeit der Obduktion kranker Tiere bekannt. Wir wissen aus der Bakteriologie, daß Koch in dem Sublimat ein energisches Milzbrandgift gefunden hat, daher wird auch in der Therapie neben der Zerstörung der Infektionsstelle darauf gesehen, antibakterielle Flüssigkeiten zu injizieren. So hat Waskressonski Karbolsäure innerlich gegeben und injizirt und dabei sehr schöne Erfolge erzielt.

Der Rotz, welcher vom Pferde auf den Menschen übertragen werden kann, wurde durch die Auffindung der Rotzbacillen durch Löffler und Weichselbaum der Erkenntnis näher gebracht. Die Sterblichkeit an dieser beim Menschen seltenen Krankheit wird von König auf 50 % angeschlagen, welcher auf die Ähnlichkeit mit syphilitischen und tuberkulösen Geschwüren aufmerksam machte. Die Maul- und Klauenseuche wird nach Bollinger durch den Genuß der ungekochten Milch kranker Tiere oder durch Infektion an Euterwunden hervorgerufen und ist wie der Rotz eine seltene Krankheit. — Häufiger wird die Hundswut (Lyssa) beobachtet, der wir schon früher bei der Schilderung der Thätigkeit Pasteurs eingehend nachgegangen sind.

Verlassen wir jetzt die durch Tiere auf den Menschen übertragbaren Infektionskrankheiten und gehen wir auf die Chirurgie zurück. Weil die Esmarchsche Binde nicht überall angewendet werden kann, verliert der Kranke mitunter größere Mengen Blutes oder er kommt halb ausgeblutet ins Spital. In solchen Fällen

ist es nötig, den Verblutungstot zu verhüten und die Folgezustände schwerer Blutverluste möglichst zu verringern. Während man früher die Transfusion anwandte, indem man reines oder defibrinirtes Blut überführte, ging man in jüngster Zeit zur Infusion von 0,7 %iger alkalischer Kochsalzlösung über. Auf Vorschlag Landerers wird Zucker (3—5 %) zugesetzt und Ludwig bezeichnet diese Mischung von Kochsalz und Zucker als eine Nährlösung, die am besten subkutan infundirt wird. Die Technik ist eine sehr einfache; der Apparat von Sahli hat sich am besten bewährt. — Die Kochsalzinfusion in die Vene darf nach Kronecker nicht unter einem Druck stattfinden, welcher den der großen Venenstämme übersteigt. Vor der Infusion in die Arterie warnt Kümmel.

Die Behandlung der Verbrennungen hat insofern einen Fortschritt zu verzeichnen, als man die Linimente (Kalkwasser und Leinöl) und die Höllensteinlösungen zu Gunsten der antiseptischen Pulververbände mehr und mehr verläßt. Die Lagerung der schwer verbrannten Patienten im permanenten warmen Vollbad ist schon seit längerer Zeit bekannt, ebenso wie die Überhäutung der granulierenden Wundfläche durch die Transplantation nach Thiersch. Die Behandlung der Erfrierungen richtet sich nach allgemeinen chirurgischen Grundsätzen. Der Lupus (Hauttuberkulose) wurde früher durch energische Auskratzungen oder die Anwendung des Pacquelinschen Thermocauters zu heilen versucht, später ging man zu Stichelungen über; nachdem das Kochsche Heilverfahren und die von Liebreich empfohlene Injektion des cantharidinsauren Kalis verlassen worden war, nahm man seine Zuflucht zur Bestrahlung mit Sonnenlicht (Thayer) und zur Lichttherapie überhaupt, die von Finsen in überraschender Weise ausgebildet wurde.

Während man früher die Aneurysmen durch Unterbindung oder Excission zu teilen versuchte, ging man später zur Digital- und Instrumentalkompression der zuführenden Arterien über, vor welcher Gould eine trockene Eiweißnahrung und Jodkalidarreichung empfahl, welche beiden Maßnahmen die Gerinnungsfähigkeit des Blutes erhöhen sollten. In jüngster Zeit sucht man auf chemischem oder mechanischem Wege im Aneurysmasack selbst eine Gerinnung hervorzurufen und erreicht dies durch Injektion von Ergotin oder

Alkohol, sowie durch die Einführung von Silberdraht, Kupferdraht, Pferdehaaren, endlich durch Akupunktur und Galvanopunktur. Diese letztere empfiehlt Tillmanns, die Einführung von Drähten (Filipunktur) ist nach Verneuil sehr gefährlich. Über noch neuere Methoden, die im allgemeinen auf die Blutgerinnung einwirken sollen (Gelatine), sind die Vorversuche noch nicht abgeschlossen.

Gehen wir zu den Knochenbrüchen über, so haben wir im Anfang dieses Kapitels schon ausführlich berichten können, nachzutragen sind die Erfahrungen bezüglich der Osteoplastik. Versuche von Ollier, Bergmann, Tillmanns u. a. haben ergeben, daß man größere, vollständig losgelöste Knochenstücke in Defekte einheilen kann, ebenso gelingt es nach Senn und Kümmel, tote, entkalkte Knochenstücke zur Transplantation zu benutzen, ja sogar Elfenbeinstücke. Hinterstoißer gelang die von A. Fränkel geratene Einheilung einer Celluloidplatte in einen Schädeldefekt; Trendelenburg und Sonnenburg heilten Knochendefekte mit Gips, Cement oder Kupferamalgam aus, doch ist dieses Verfahren noch zu jung, um ein abschließendes Gutachten zu gestatten. Die Knochentuberkulose wird nach bekannten Grundsätzen behandelt; die von Paget (1876) beschriebene Ostitis deformans ist ätiologisch noch nicht genügend erforscht, wie dies bei der Phosphornekrose der Fall ist, die Lorinser schon 1845 genau schilderte. Die Rhachitis wird ebenso wie die Osteomalacie als eine Ernährungsstörung aufgefaßt, bei welcher es an den zum Aufbau der Knochensubstanz notwendigen Kalksalzen fehlt. Im Gegensatz dazu nahm Fehling an, daß die Ursache des Leidens in einer krankhaften Steigerung der Thätigkeit der Ovarien zu suchen ist und entfernte die Eierstöcke — mit gutem Erfolge. Diese Methode, bei der mitunter auch der Uterus entfernt wurde, hat nach Kummer glänzende Resultate, wogegen Petrone den Erfolg der Narkose beschreibt.

Große Verbesserungen hat die Kriegschirurgie aufzuweisen, die sich namentlich in den letzten Kriegen vorzüglich bewährt hat. Man hat erfahren, daß die Kugeln selbst in Gelenken einheilen können und unterläßt daher alle überflüssigen Sondierungen, besonders mit nicht desinfizierten Instrumenten. Als bestes Antiseptikum gilt für Kriegszwecke das Sublimat, die Schwämme werden durch Mulltupfer

ersetzt, die verletzten Extremitäten werden durch feste Verbände immobilisiert, eventuell können Gehverbände angelegt werden (Hessing). Großes Gewicht legt die moderne Kriegschirurgie darauf, daß die Verletzten möglichst bald in Lazarette kommen, die in Holz- oder Zeltbaracken installiert sind. Die von Graham Bell erfundene elektrische Sonde und der Kleinsche elektro-mikrophonische Kugelsucher sind durch das Röntgen-Verfahren überflüssig geworden.

Bei der Geschwulstlehre interessieren uns die neueren ätiologischen und bakteriologischen Forschungen. Scheuerlen konnte (1887) aus Krebsen genau differenzierbare Bacillen und Sporen züchten, welche bei der Impfung auf Tiere Carcinomen ähnliche Geschwülste erzeugten. Die Bacillen, welche sich nicht im Krebsgewebe, sondern im Krebssaft nachweisen lassen, werden zwar auch von anderen Forschern (Pfeiffer, Sanarelli) gefunden, aber die Impfungen blieben bei diesen ohne Resultat, so daß man den Bacillus nicht für die Ursache des Krebses, sondern für einen harmlosen Saprophyten hält. Dagegen konstatierte R. Thoma in den Epithelkernen von Magen-, Darm- und Brustkrebsen einzellige, aus Protoplasma und Kern bestehende Gebilde, welche er als eingekapselte Coccidien auffaßte; Klebs u. a. hielten diese Coccidien für Protozoen oder für degenerierte Epithelzellen, worauf die Hypothese von Pfeiffer beruht, daß die Krebse aus Protozoen bestehen und aus Gewebszellen, welche durch die Toxinewirkung zum Wachstum veranlaßt werden. Genannte Coccidien wurden von Ribbert für Zerfallsprodukte der Zellkeime angesprochen, wie man die Russelschen „Fuchsinkörperchen" als große Zellgranula ansieht. Die Übertragbarkeit des Carcinoms, welche zum ersten Male (1876) von Noviesky experimentell festgestellt wurde, hat Gegner, aber auch gewichtige Freunde (Billroth, Bergmann, Czerny).

Die specielle Chirurgie zeigt ein wesentliches Vorwärtsschreiten in der Erkenntnis der Schädelfrakturen, wir kennen deren direkte, durch Schuß oder Hieb, wie sie Bergmann in seiner Arbeit in klassischer Weise beschrieb, und indirekte, deren Entstehung Bruns und namentlich Messerer studiert haben. Wir haben aus diesen Arbeiten kennen gelernt, daß es mit der Druckaxe zusammenfallende Berstungsbrüche oder auf der Druckaxe senkrecht stehende Biegungs-

brüche giebt. Die Symptome der Basisfrakturen wurden hauptsächlich von Deroubaix zusammengestellt und erklärt. — Bei Hirndruck wird trepaniert oder nach Wagner durch Bildung eines gestielten Hautknochenlappens eine temporäre Resektion ausgeführt, nach deren Vollendung etwaige zerrissene Gefäße unterbunden oder auch die prall gefüllten Ventrikel punktiert werden (Hahn), oder es wird durch Punktion des Wirbelkanals die Cerebrospinalflüssigkeit teilweise abgelassen. Daß Gehirnschüsse nicht unter allen Umständen tödlich sind, haben die Erfahrungen der letzten Kriege gelehrt. Über die Einheilung von Knochensplittern, Kugeln, Messerspitzen und rostigen Fremdkörpern existiert eine reichhaltige Litteratur, die von Bergmann zusammengestellt wurde. Gehirnabscesse werden durch Trepanation zugänglich gemacht und geöffnet, die Aussichten auf Heilung sind nach der Statistik von Körner keine ungünstigen. Um die chirurgische Behandlung der traumatischen Epilepsie machten sich Kocher, Kümmel und Horsley verdient. Während die Hirnbrüche früher als inoperabel gelten, haben in den letzten Decennien Bergmann, Hildebrand, Schmitz eine Reihe von Exstirpationen vorgenommen, deren Resultate aber nicht erfreulich genannt werden können.

Die plastischen Operationen im Gesicht konnten wir früher schon erwähnen. Die totale Resektion beider Oberkiefer wurde zum ersten Male von Heyfelder (1844) vorgenommen. Die temporäre oder osteoplastische Operation wurde durch Langenbeck verbessert, auch Kocher hat eine geistreiche Methode angegeben. Die Kieferoperationen, zu denen auch die völlige oder teilweise Entfernung des Unterkiefers gehört, werden meist wegen der Phosphornekrose nötig. Die verschiedenen Neubildungen der Zunge haben zahlreiche Bearbeiter gefunden, unter denen Hacker, Wegner, Scheier, Kast, Rosenberg, Czerny, Whitehead, Kocher und Billroth angeführt sein mögen. Während man früher bei Zungenkrebs die erkrankten Teile mit dem Ecraseur abquetschte, ging man zum Galvanokauter und Thermokauter über, mit welch letzterem man die ganze Zunge entfernen kann. Bottini hat bei 100 galvanokaustischen Zungenoperationen, die er von der Mundhöhle aus machte, nur 7% verloren, Regnoli gab das submentale Ver-

fahren an, welches von Billroth verbessert wurde. Sédillot durchsägte den Unterkiefer in der Mitte, Langenbeck an der Seite. — An dieser Stelle sei erwähnt, daß die von Dieffenbach geübte operative Behandlung des Stotterns nicht mehr geübt wird. Bezüglich der Neubildungen des Gaumens verweisen wir auf die Laryngologie und deren Fortschritte. Auch die Ohrenkrankheiten finden eine specielle Besprechung.

Von den Krankheiten des Halses, soweit sie nicht den Internisten und Laryngologen interessieren, wäre der Schiefhals (Caput obstipum) zu erwähnen, der durch die Tenotomie des Kopfnickers nach Stromeyer und Dieffenbach beseitigt wird. Die Verletzungen des Halses und die Unterbindungen der Halsgefäße konnten wir schon abhandeln, es erübrigt nur noch der Chirurgie der Speiseröhre zu gedenken. Man hat nicht nur in den letzten Jahren Divertikel des Ösophagus, welche zu ernsten Ernährungsstörungen Anlaß gaben, excidiert, sondern auch die Eröffnung vorgenommen, wenn es sich um Verengerungen gehandelt hat. Werden dieselben für inoperabel befunden, so kann man das Leben durch Anlegung einer Magenfistel verlängern. Die Entfernung des Kropfes wurde durch Kocher zu einer nunmehr öfter geübten Operation gemacht. Dabei hat dieser Autor, ebenso wie Socin und Reverdin die Erfahrung gemacht, daß nach totaler Exstirpation der Schilddrüse eine eigentümliche Ernährungsstörung, die Cachexia strumipriva auftritt, die den Tod nach sich ziehen kann. Man sucht daher durch Darreichung frischer Tierschilddrüsen oder künstlicher Thyreoideapräparate die dem Körper durch die Entfernung der Drüse fehlenden Substanzen zu ersetzen. Aus diesem Grunde empfehlen auch die Kropfchirurgen, einen Teil der Drüse stehen zu lassen.

Die Ansichten über die Gefahr der Verwundungen des Herzens haben sich wesentlich geändert. Riedinger stellte in seiner Statistik fest, daß 30 % der Verletzungen des Herzbeutels heilen. Ist das Herz selbst getroffen, so werden nach Kiawkoff immer noch 7 % nicht tödlich ausgehen. Auch Fremdkörper, wie Kugeln, Nadeln können jahrelang im Herzfleisch und in den Ventrikeln verbleiben; über diese an sich seltenen Befunde hat

H. Fischer eine Statistik aufgestellt. — Die Eröffnung der Lungenabscesse hat durch Heinecke, Lauenburg, Krecke eine Verbesserung erfahren, die operative Behandlung der Lungenkrankheiten wurde durch Mosler inauguriert. Sonnenburg hat das Tuberkulinheilverfahren von R. Koch mit der Eröffnung der Cavernen verbunden.

Bei den Verletzungen der Wirbelsäule hat man durch geeignete Extensionsvorrichtungen und Schweben, sowie durch operative Eingriffe (Lloyd, White, Church) die Heilungsmöglichkeit erhöht. Die Erschütterungen des Rückenmarkes werden bei den Nervenkrankheiten besprochen, die Korrektur der Wirbelsäulekrümmungen hat der Orthopädie ein weites Feld eröffnet (Beely, Hoffa, Lorenz, Wolfermann), für die Gipskorsetts trat Sonnenburg ein, von der Beseitigung der Kyphose durch das Calotsche System (gewaltsame Knickung des Buckels) war an anderer Stelle die Rede. — Von Quincke stammt die Eröffnung des Subarachnoidealraumes im Gebiete der Lendenwirbelsäule, damit durch Abfluß der Cerebrospinalflüssigkeit der Hirndruck vermindert wird. Die Operation, welcher auch ein diagnostischer Wert zukommt, wird bei Gehirntuberkulose, Hydrocephalus acutus und chronicus und bei allen Krankheiten, die mit Drucksteigerung einhergehen, mit Erfolg gemacht und in gewissen Intervallen wiederholt.

Die Wunden der Bauchhöhle, welche man früher für äußerst gefährlich angesehen hatte, haben ihren infausten Charakter verloren, seitdem die Erfahrung gelehrt hat, daß einerseits Durchbohrungen des Unterleibs durch Kugeln oder Stiche die Eingeweide unverletzt lassen können und daß andererseits solche Verletzungen rasch und ohne Folgen verkleben. Zeigen sich Symptome einer Darmverletzung mit Austritt des Inhaltes in die freie Bauchhöhle, so wird durch die baldige Laparatomie ein Überblick über die Art der Verletzung gewährt, der die Vernähung der Darmwunden, sowie eventuelle Excission einzelner schwerverletzter Darmstücke gestattet und damit die Prognose zu einer günstigen macht. Schlimmer sind die perforierenden Wunden des Magens, bei denen Mac Cormac nur 1 % Heilungen sah. Auch die Leberwunden bieten wegen der schwer stillbaren Blutung schlechte Aussichten; ähnlich

ist es mit den Wunden der Milz und der Nieren. Obgleich oder vielleicht weil man sich über die Funktion der Milz noch nicht im klaren ist, hat man es gewagt, sie bei Neubildungen zu entfernen und zwar ohne Nachteil für den Operierten, sogar bei Wandermilz hat man das Organ entfernt. Ein Versuch von Lucas (1882), durch Unterbindung der zuführenden Gefäße das Wachstum der Milz zu beschränken, endete tödlich.

Aus der Magenchirurgie ist die Resektion von Billroth bekannt, Wölfler ersann die Gastro-Enterostomie (Anlegung einer Magen-Dünndarmfistel). Man bedient sich dabei der Plattennaht von Senn oder des Murphyknopfes. Damit die Nahtstelle nicht mit dem Darminhalt in Berührung kommt und von ihm infiziert wird, hat Neuber ein entkalktes Knochenrohr eingelegt. Das Knochenstück löst sich auf, wenn die Heilung vollzogen ist und geht per vias naturales ab. Eine Verbesserung stellt der von Murphy erfundene Knopf dar. — Zeigen sich unpassierbare Hindernisse im Darm, so wird zur Anlegung eines künstlichen Afters geschritten. — In die Behandlung der Hämorrhoiden wurde die Injektion reiner Karbolsäure neu eingeführt, die ungefährlich und sicher ist. — Um die Resektion des Mastdarmes machte sich namentlich Kraske verdient. — Die Lehre von den Hernien konnte sehr erweitert werden und durch die Segnungen der Antiseptik und die Fortschritte der Unterleibschirurgie sind auch auf diesem Gebiete bedeutende Fortschritte erzielt worden.

Ein häufiges, früher vielfach nicht erkanntes Leiden ist die Wanderniere. Die bewegliche Niere wird nach der Empfehlung von Hahn entweder an ihrer normalen Stelle durch die Naht befestigt, dabei muß aber die Naht durch die Substanz der Niere gehen (Angerer, Langenbuch), oder es wird die betreffende Niere ganz entfernt (Winckel, Czerny, Ahlfeld). Letzteres ist auch bei Tuberkulose und bösartigen Neubildungen am Platze. Die Chirurgie der Harnblase wurde durch die Cystoskopie (siehe früher) auf eine achtunggebietende Höhe gebracht. — Die Krankheiten der Extremitäten wurden schon früher ausführlich besprochen.

Gerade die Chirurgie hat einen Aufschwung zu verzeichnen,

der ohne Kenntnis der Ursachen überraschen würde. Aber mit der Antiseptik und Narkose waren zwei Hilfsmittel an die Hand gegeben, mit denen größere Kühnheit des Vorgehens erlaubt war. Zum Teil sind auch die großen Kriege der letzten vier Jahrzehnte mit daran Schuld, weil sie Gelegenheit boten, die Probe aufs Exempel zu machen. Noch in dem letzten afrikanischen Kriege hat die Chirurgie Triumphe gefeiert, von denen die geringsten nicht auf dem Gebiet der konservativen Therapie liegen.

Die Segnungen der Antiseptik und die Fortschritte auf dem Gebiete der Operationstechnik konnte sich auch die

Augenheilkunde.

zu Nutzen machen.

Ebenso wie die Chirurgie war die Augenheilkunde im 18. Jahrhundert keine Kunst oder Wissenschaft, sondern ein Gewerbe, welches sich noch dazu keines großen Ansehens zu erfreuen hatte. Wie ein Teil der Chirurgen als Bruchschneider im Lande und auf den Jahrmärkten herumzog und die ansässigen Chirurgen sich nicht aus den akademisch gebildeten Ärzten, sondern aus der Innung der Bader rekrutierten, so lag auch die Augenheilkunde in den Händen von wenig gebildeten Elementen, die teils dem Stande der Wundärzte angehörten und dann zu den besseren Vertretern ihres Faches gehörten, zum Teil aber nichts anderes waren, als heimatlose Staarstecher, die mit großer Reklame ihre wunderthätigen Augenwasser verkauften und ohne große Rücksichtnahme auf den Zustand der Patienten an einem Tage Dutzende von Staarblinden und sonstwie Erblindeten operierten, die sie dann ruhig ihrem Schicksal überließen. — Mit dem Aufschwung, den die Chirurgie um die Jahrhundertwende machte, kam auch die Augenheilkunde langsam in die Höhe und hat so ziemlich die gleiche Entwickelung wie dieselbe erfahren, indem sie sich deren Entdeckungen und Verbesserungen (Antiseptik, Aseptik) sofort zu nutze machte. — Meist waren die Lehrer der Chirurgie an den Hochschulen verpflichtet, auch Ophthalmologie zu docieren, oder die Vertreter anderer Disciplinen nahmen sich des verwaisten Faches an, wie in Göttingen, wo Haller eine Augenklinik gründete und in Wien, das van Swieten eine solche verdankt. Überhaupt scheint in Göttingen

frühzeitig der Wert der Augenheilkunde erkannt worden zu sein, denn Richter, Langenbeck und Himly hielten daselbst ophthalmologische Vorlesungen mit Krankendemonstrationen. In Berlin lehrte C. F. Graefe seit 1810, und Rust und Juengken seit 1824. Wien bekam seine erste Professur 1812, die Beer leitete, dessen Namen in der Augenheilkunde einen guten Klang hat. Georg Josef Beer (1763—1821) ist der Lehrer der bedeutendsten Augenärzte seiner Zeit geworden und zeichnet sich durch nüchterne Auffassung aus, die seinen Werken, namentlich seinem „Lehrbuch der Augenheilkunde“ einen besonderen Wert verleiht. Seine Heilmethode baute sich auf pathologische Voraussetzungen auf, wodurch er mit der Strömung seiner Zeit in lebhaften Gegensatz trat und gerade die Befähigten seiner Zeitgenossen gefangen nahm. Wir haben von Beer auch historische Werke, welche aber nicht so sehr wie sein Lehrbuch Beifall fanden, weil sie zwar von großer Belesenheit zeigen, aber nicht den inneren Zusammenhang der Dinge darstellen. Das zwei Bände starke Werk Beers schildert den Zustand der Augenheilkunde seiner Zeit in so mustergültiger Weise, daß einige Excerpte aus demselben wohl am Platze sein dürften. „Die Augenentzündung ist ein durch gemischte, positiv wirkende Schädlichkeiten erzeugter Vernichtungsprozeß des Auges oder seiner einzelnen Gebilde.“ Die Verletzungen des Auges behandelt er in rationeller Weise, indem er alle Schädlichkeiten beseitigt, Verunreinigungen entfernt, an geeigneten Stellen näht und vorgefallene Teile der Regenbogenhaut durch Reiben der Lidränder oder durch plötzliches Einfallen grellen Lichtes beseitigt. Blutungen in der vorderen Kammer beseitigt er operativ. Wird bei einer Staaroperation der Glaskörper angeschnitten und es fließt nicht mehr als $^1/_3$ desselben aus, dann ist das Auge nicht verloren. Die Augenentzündung der Neugeborenen, die man sich durch die unreine Luft der Gebäranstalten, durch starke Lichtreize und durch Erkältungen durch das kalte Taufwasser erklärte, sind zur damaligen Zeit etwas ungemein Schädliches gewesen, so daß wir uns eigentlich gar nicht mehr vorstellen können, welchen Fortschritt die moderne Behandlung gebracht hat und wie sehr durch diese die Zahl der völlig Erblindeten herabgedrückt wurde. Bei der Regenbogenhautentzündung

(Iritis) wandte man den großen Apparat der entzündungswidrigen Mittel an, aber die heutige segensreiche Behandlung mit pupillenerweiternden Mitteln kannte man nicht. Überhaupt scheint es, als ob man die Mittel zur Erweiterung und Verengerung der Pupille, die schon den Alten bekannt waren, im Mittelalter und bis herein in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts absolut vergessen hätte, weil derselben niemals Erwähnung gethan wird. Außerdem kennt Beer die gonorrhorische und luetische Augenentzündung, gegen welch letztere er Quecksilber anwandte und die psorische. Wir wissen, daß die Psora bei Hahnemann eine große Rolle spielte. Beer verstand darunter das Trachom, die sogenannte ägyptische Augenkrankheit. Den grünen Staar (das Glaukom) kannte Beer, aber erst seinen Nachfolgern war es vorbehalten, ein Mittel dagegen zu finden.

Im zweiten Band seines Werkes schildert Beer die Nachkrankheiten der Augenentzündungen, die Mißbildungen und den grauen Staar, letzteren in vollendeter Weise; seine Methode, durch den unteren Halbbogenschnitt, der nach ihm genannt wird, die Linse auszuziehen, ist formvollendet. Die Ursachen, die er für die Entstehung des Staares angiebt, zeigen, daß er sich gerade mit dieser Krankheit sehr viel beschäftigt hat; die vielen Staarblinden, die er operierte, gaben ihm eine sichere Hand. — Was er vom schwarzen Staar (von der Sehnervenatrophie) sagt, sind nur Vermutungen, die an sich höchst geistreich sind, aber durch die Erfindung des Augenspiegels durch Helmholtz unbarmherzig über den Haufen geworfen wurden. Schieloperationen machte Beer nicht; die Kranken mit Refraktionsanomalien waren den Optikern überlassen, denn es gab damals keine eigentliche wissenschaftliche Untersuchung auf Kurz- und Weitsichtigkeit in unserem heutigen Sinne, nur ist eines von höchstem Interesse, daß Beer bei hochgradig Kurzsichtigen in Erwägung zog, ob man das Leiden nicht durch Ausziehung der Linse bessern könne. Man hat sich über diese Vorahnung Beers gewundert, denn die Extraktion der Linse bei stärkerer Kurzsichtigkeit ist das Modernste im ophthalmologischen Lager, aber man darf nicht vergessen, daß dieser Vorschlag für jeden, der sich die Physik des Sehens vorstellt, eigentlich sehr nahe

liegt und daß andererseits diese Neuerung sehr wenig Nutzen gestiftet hat und so ziemlich wieder verlassen worden ist, weil sich herausstellte, daß schwere nervöse Zustände sich einstellen. Dieselben werden nur vermieden, wenn der rechte Augenblick getroffen ist, und dieses ist ganz unmöglich mit absoluter Sicherheit zu bestimmen.

Der Wiener Augenarzt mit seiner reichen Praxis faßte alles zusammen, was ihm die Vorfahren hinterlassen hatten, wenn er auch gerade kein großer Historiker war, und brachte seine Wissenschaft bedeutend vorwärts. Er hat freilich manchen Widerspruch erdulden müssen, aber der Ruhm, daß er der Größte seiner Zeit gewesen ist, kann ihm nicht genommen werden, ebensowenig wie die Thatsache bestritten werden kann, daß bis zur Erfindung des Augenspiegels die Augenheilkunde außer ihm wenig wesentliche Fortschritte gemacht hatte. Was erreicht wurde, waren nur kleinere Verbesserungen in der Diagnostik und Therapie, die durch die Anhäufung des Materials erklärlich sind, denn in den sich vermehrenden Kliniken und auch in den privaten Augenheilanstalten war Gelegenheit zu Beobachtungen genug vorhanden. So wurde die Breslauer Universitätsklinik 1815 errichtet, die Bonner 1819, die Freiburger 1820. Daneben entstanden verschiedene Privatkliniken in den größeren Städten, so in Nürnberg, Erfurt, Dresden, Hannover. Wie fleißig schon damals gearbeitet wurde, beweisen auch die aus dem Anfange des Jahrhunderts stammenden Zeitschriften: „Die ophthalmologische Bibliothek“ von 1803—1807, die „Zeitschrift für Ophthalmologie“ von 1831—1836 und die „Monatsschrift für Augenheilkunde und Chirurgie“ von 1836—1840. In Frankreich konnte die Augenheilkande erst später Fuß fassen und zwar nur durch den Einfluß deutscher Ärzte; unter diesen sind besonders zu nennen: Stöber und Julius Sichel (1802—1868), der in Privatvorlesungen und durch sein Institut sich großen Ruf verschaffte und es in geschickter Weise vermied, seine aus Deutschland geschöpften Lehren als etwas Fremdes hinzustellen, so daß dadurch der Nationalstolz der Franzosen nicht beleidigt wurde. „Er vermied es,“ wie Hirsch sagt, „als Apostel einer exotischen Lehre aufzutreten, wies vielmehr in richtiger Beurteilung der nationalen Empfindlichkeit der Franzosen

ausdrücklich darauf hin, daß alle die Thatsachen, welche seiner Schrift zu Grunde liegen, in Frankreich unter den Augen und der Kontrolle der französischen Ärzte beobachtet und gesammelt wurden." — Während er nur aus deutschen Quellen geschöpft hatte, war Carron du Villards (1800—1860) derjenige, der die ersten wissenschaftlichen Forschungen über Augenheilkunde in französischer Sprache veröffentlichte. Er war eine unruhige Natur, ging in seinem 37. Jahre nach Mexiko und wurde dort Chef des Militärsanitätswesens, trieb fleißig Chirurgie und starb mit 60 Jahren als ein durch das Schicksal gebrochener Mann. Auch Italien hatte zur damaligen Zeit einige hervorragende Augenärzte, die sich aber über das Wissen ihrer Zeit nicht emporhoben.

Es ist eigentümlich, daß die Augenheilkunde ihren großen Aufschwung, den sie in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts nahm, anderen Disciplinen zu verdanken hat, so daß anzunehmen ist, daß sie ohne die Hilfe der Anatomen und auch der Chirurgen bei gleich langsamer Entwickelung wohl nicht die jetzige Höhe hätte erreichen können. Was Heinrich Müller, Remak, Max Schultze, Sömmering, Johannes Müller und Helmholtz gerade für die Augenheilkunde gethan haben, geht aus den Schilderungen der betreffenden Disciplinen hervor; wir haben hier, bevor wir auf die neue Zeit übergehen, die Pflicht, einiger bedeutender Augenärzte und deren Verdienste zu gedenken. Karl Heinrich Weller (1794—1854) in Dresden, verfaßte ein „Handbuch der Augenheilkunde", das zu seiner Zeit sehr bekannt wurde und Friedrich A. von Ammon (1799—1861) zeichnete ein Werk „über die Krankheiten und Bildungsfehler des Auges", welches genau in die Zeit vor die Erfindung des Augenspiegels fällt und deshalb besonderen historischen Wert hat. Ein Mann, welcher die alte und die neue Zeit erlebte (trotz seines kurzen Lebens), ist der unsterbliche Ophthalmologe Albrecht von Graefe (1828—1870), dessen wir später ausführlich zu gedenken haben. Himly, den wir schon erwähnten, verdanken wir die Beschreibung der Eigenschaften des Hyoscyamus und der Belladonna, was aber Beer nicht abhielt, davon keine Notiz zu nehmen; der Gedanke, das Schielen operativ zu beseitigen, stammt von Stromeyer, die erste Schiel-

operation führte Dieffenbach 1839 aus, drei Tage später operierte der Belgier Florent Cunier, natürlich unabhängig von Dieffenbach, auf dieselbe Weise. — Die Staaroperationen waren in der ersten Zeit der Entwickelung der Augenheilkunde das ständige Diskussionsthema, man machte alle möglichen Versuche, den Staar auf medikamentöse Weise aufzulösen, zerstückelte die Linse, zog sie glatt aus. Die Methoden wechselten, bis Graefe die lineare Extraktion erfunden hatte. — Die Krankheiten der Netzhaut waren ein verschlossenes Gebiet.

Eingeleitet wird die neue Zeit durch die 1851 erfolgte Erfindung des Augenspiegels durch Helmholtz, von welcher wir schon in der Geschichte der Physiologie ausführlich sprechen konnten. Während man noch wenige Jahre vor dieser großartigen Erfindung es für unmöglich gehalten hatte, daß es jemals gelingen könnte, die inneren Teile des Auges zu sehen, zeigte sich nun dem Auge des untersuchenden Ophthalmologen die kranke Netzhaut in klarster Schärfe. Es darf nicht Wunder nehmen, daß damals A. von Graefe jubelnd ausrief: „Helmholtz hat uns eine neue Welt erschlossen!" Wurden auch nicht alle Hoffnungen erfüllt, die man an die Entdeckung knüpfte, gab es ja auch Forscher, die in ihrem Optimismus so weit gingen, daß sie behaupteten, daß man durch den Augenspiegel das Gehirn sehen kann (d. h. man könne auf den jeweiligen Zustand des Gehirnes einen Rückschluß ziehen), so hat uns doch der Augenspiegel mehr Thatsachen gebracht, als die Behandlung bewältigen kann. In diesem Punkte ist die Untersuchungstechnik der Therapie weit voraus geeilt. Kaum aber hätte der Augenspiegel so rasch Eingang gefunden und hätte sich so großes Vertrauen erworben, wenn nicht der richtige Mann sich desselben angenommen und die neue Lehre ausgebaut hätte. Es war dies Albrecht von Graefe, ein Sohn des berühmten Berliner Chirurgen C. F. von Graefe. Er wurde durch Arlt angeregt, Augenheilkunde zu studieren und lernte auf einer großen Reise die bedeutendsten Ophthalmologen seiner Zeit: Jaeger, Sichel, Bowmann kennen. Nach Berlin zurückgekehrt habilitierte er sich für Augenheilkunde und beschäftigte sich zuerst mit der Ausbildung der Schieloperation. Dann ging er dazu über, die Technik des Augen=

spiegelns auszubilden. Er konstatierte als der erste die Verstopfung der Centralarterie der Netzhaut, beschrieb die Neuritis optica, fand den Zusammenhang zwischen Gehirngeschwülsten und der sogenannten Stauungspapille. Ferner sah er, daß beim Glaukom der Sehnerveneintritt ausgehöhlt wird und gleichzeitig Arterienpulsation auftritt; er fand auch die Heilung dieser bis zu seiner Entdeckung für unheilbar gehaltenen Krankheit in der Iridectomie, womit er viele vom Erblinden retten konnte; endlich verdankt ihm die Augenheilkunde die lineare Extraktion der undurchsichtig gewordenen Linse, womit er die Fehloperationen auf ein Minimum einschränken konnte. — Bald strömten die Schüler und die Kranken von allen Weltteilen nach Berlin zu dem berühmten Arzte, der durch schwere Krankheit vielfach heimgesucht wurde und dessen Körper den Anstrengungen des Berufes nicht gewachsen war; er erlag im Jahre 1870 einem lange bestehenden Lungenleiden. In Graefes Schule sind die meisten der jetzt lebenden Augenärzte gegangen und wenn auch nach seinem Tode sich eine Opposition gegen seine Lehren geltend machte, seine unsterblichen Verdienste konnten doch nicht geschmälert werden.

Einer der frühesten Schüler Graefes ist Richard Liebreich (geb. 1830), der sich in Paris als Augenarzt niedergelassen hatte und durch den Krieg nach London vertrieben wurde, wo er eine große konsultative Praxis ausübte, bis er sich in der letzten Zeit mehr mit der Kunst zu beschäftigen begann; gemeinsam mit seinem Lehrer zeigte er die Veränderungen der Netzhaut bei mit Eiweißausscheidung verbundenen Nierenleiden und konnte damit diese schleichende Krankheit schon in einem frühen Stadium erkennen. Er war auch an der Erforschung der Ursache der Nachtblindheit (Retinitis pigmentosa) beteiligt, insofern, als er zeigte, welche Veränderungen diese Krankheit auf der Netzhaut hervorruft, und als Ursache die Verwandtenehen bezeichnete. Übrigens wurde diese Affektion zuerst von Frans Cornelis Donders (1818—1889) beschrieben, welcher sich als Anatom und Physiolog auszeichnete, dann aber zur Augenheilkunde überging, in welcher er zahlreiche wichtige Arbeiten, so über die Bewegungen der Augen, über die mouches volantes, über den Zusammenhang zwischen dem Kon-

vergieren der Sehaxen und dem Akkommodationszustand des Auges und über Hornhautdefekte, teils in seiner Muttersprache, teils in dem von ihm mitredigierten Graefeschen Archiv herausgab. Außerdem brachte er die Untersuchungen über Refraktion und Akkommodation auf eine wissenschaftliche Höhe und entriß durch seine Veröffentlichungen die Brillenbestimmung den Händen der Optiker, so daß nunmehr der geschulte Arzt die richtige Brille bestimmt und nicht der Patient, wie es bisher meist geschah, sich irgend ein Glas nach Gutdünken heraussucht. 1863 erhielt er den durch Schröder van der Kolks Tod verwaisten Lehrstuhl der Physiologie in Utrecht und wandte sich wieder mehr physiologischen Problemen zu. Auf diesem Gebiete ist seine Abhandlung „Über die Schnelligkeit psychischer Prozesse“ von Bedeutung, für welche er zur Bestimmung der zwischen dem Reiz und dem Reizeffekt verfließenden Zeit den Noëmotachographen und das Noëmotachometer erfand. Während man früher bei der Retinitis pigmentosa den Patienten mit allen möglichen entzündungsbekämpfenden Mitteln be- und mißhandelte, sah man durch die dem Augenspiegel zu verdankenden Untersuchungen ein, daß man es mit einer unheilbaren Veränderung zu thun hat und beschränkte sich infolgedessen mehr zum Heil des Kranken darauf, allgemeine diätetische Maßregeln anzuordnen.

Im Jahre 1853 sah Ernst Adolf Coccius (1825—1890) die Netzhautablösung, welche schon lange vorher St. Yves mit seinen unzureichenden Untersuchungsmitteln geahnt hatte. Der Leipziger Ordinarius für Augenheilkunde hinterließ eine Reihe von Abhandlungen, namentlich über die Anwendung des Augenspiegels und über den Sehpurpur-Arbeiten, die von der Graefeschule anerkannt wurden. In seinen letzten Jahren ging er mit der Wissenschaft nicht vorwärts und beschränkte sich auf die Bestätigung von anderer Seite gefundener Thatsachen, ohne selbständig weiter zu forschen.

Mehr oder weniger Altersgenossen von Graefe sind die Wiener Arlt und Jaeger, ferner Snellen, Pagenstecher, Nagel, Stellwag, Klaunig und Mauthner. Gerade in Wien blühte die Augenheilkunde, wie wir vorher schon gesehen haben; die erstgenannten Augenärzte hatten einen glänzenden Ruf, der auch der

Hochschule selbst zu statten kam und mit der Blüte der Wiener Schule zusammenfiel, wie ja überhaupt in dieser Zeit die medizinische Wissenschaft allerorten aufwärts zu streben begann. Ferdinand v. Arlt (1812—1887) verlangte als der erste von den Ärzten, die Brillenbestimmung selbst in die Hand zu nehmen; er wies nach, daß die Kurzsichtigkeit durch eine Verlängerung des Auges entsteht, schrieb ein drei Bände starkes Werk über „die Krankheiten des Auges" und galt als einer der besten Operateure seiner Zeit, sowie als ein vorzüglicher Lehrer, von dem wir schon oben gehört haben, daß er auf Graefe bestimmend einwirkte. Von ihm stammt eine vorzügliche Selbstbiographie, welche das medizinische Streben um die Mitte des Jahrhunderts in geistreicher Weise schildert und nach seinem Tode durch seinen Schüler Otto Becker (1828—1890) in Heidelberg vollendet wurde. Dieser gründete in Heidelberg ein Graefemuseum und bearbeitete die „Anatomie und Pathologie der Linse". Hermann Snellen (1834) hat die Physiologie und Physik, wie kaum einer vor ihm, in den Dienst der Augenuntersuchung gestellt und die nach ihm genannte Sehschärfebestimmung mit Buchstaben oder für Leute, die des Lesens unkundig sind, mit bestimmten Figuren eingeführt. Snellen wies auch nach, daß die der Durchschneidung des nervus trigeminus folgenden Augenentzündungen nicht auf einer nervösen Störung des Auges beruhen, sondern nur dadurch zu erklären sind, daß die des Schutzes der Nerven beraubten Augenteile, besonders die Hornhaut, durch äußere Schädlichkeiten verletzt werden, die der Kranke nicht eher merkt, bis sich eine schwere Entzündung eingestellt hat. Der größten einer war Eduard Jaeger von Jaxtthal (1818—1884), der mit nie ermüdendem Fleiße die praktische Anwendung des Augenspiegels studierte und in einem Atlas die Bilder des Augenhintergrundes zusammenstellte. Er war auch der erste, der den Augenspiegel zu exakten Refraktionsbestimmungen benützte. Unter die reinen Praktiker gehört Alexander Pagenstecher (1828—1879), ein Schüler Graefes, welcher eine von ihm in Wiesbaden gegründete Augenheilanstalt zu solchem Ruf brachte, daß die Kranken aus allen Weltteilen ihm zuströmten. Seine Extraktion der Linse in geschlossener Kapsel gilt in Fachkreisen als eine operative Leistung

ersten Ranges. Die Wiesbadener Anstalt wurde nach Pagenstechers Tode von seinem Bruder Hermann (geb. 1844) übernommen, der sie ganz im Sinne seines Vorgängers und mit gleichem Glück leitete und sich litterarisch einen Namen gemacht hat. Der „alte Welz“, Robert von Welz (1814—1878), dem Würzburg seine frühere Augenklinik verdankt, die er der Universität vermacht hat, ist aus der Syphidologie durch seinen erfolgreichen Streit mit Ricord bekannt und galt als vorzüglicher Operateur, wie auch heute noch in der alten Musenstadt über sein originelles Auftreten (er ging im Frack mit goldenen Knöpfen) manche Geschichte erzählt wird.

Carl Stellwag v. Carion (geb. 1823) entfaltete an der Josefsakademie in Wien eine segensreiche augenärztliche Thätigkeit und wurde berühmt durch sein „Lehrbuch der praktischen Augenheilkunde“, sowie durch seine „Ophthalmologie vom naturwissenschaftlichen Standpunkte“. Außerdem war er außerordentlich fleißig litterarisch thätig und machte sich in allen Zweigen der aufwärtsstrebenden Disciplin verdient. Sein Nachfolger, Ludwig Mauthner (1840—1894), der wenige Tage nach seiner Ernennung zum ordentlichen Professor starb, verwertete die von Jaeger inaugurierte Methode der Bestimmung der Refraktionsanomalien mit dem Augenspiegel, gab ein „Lehrbuch der Ophthalmoskopie“ heraus und brachte wertvolle Mitteilungen über das Glaukom. Der Senior der Augenärzte ist Karl Wilhelm von Zehender (geb. 1819), der lange Jahre in Rostock lehrte, bis er sich im Jahre 1889 nach München zurückzog. Von ihm stammt ein großartig angelegtes „Handbuch der Augenheilkunde“ und ein für den Anfänger bestimmtes Lehrbuch, auch machte er sich um die Einführung des metrischen Systems bei der Bestimmung der Refraktionsanomalien des Auges verdient.

Unter den Engländern ragen hervor: J. Soelberg Wells (1824—1879) in London, der die neuesten Forschungen der Augenheilkunde seinen Landsleuten bekannt machte, vor allem aber Sir William Bowmann (1816—1892), ein Universalgenie. Als Physiologe, als Anatom, namentlich als pathologischer und mikroskopischer Anatom, sowie als Ophthalmologe, hat er sich große

Verdienste erworben, in der letzteren durch seine ausgebildete Operationstechnik. Reiche Ehren lohnten seine Verdienste um die leidende Menschheit.

Die Amerikaner, Franzosen und Italiener bewegen sich fast ausschließlich im Fahrwasser Graefes. Was von diesem großen Manne in Verbindung mit Helmholtz angeregt wurde, haben sie fleißig weiter ausgebaut, auch vieles Neue gebracht, aber dieses gehört mehr in eine specielle Geschichte der Augenheilkunde, wie wir deren schon mehrere besitzen, die sich durch große Ausführlichkeit auszeichnen. Noch ist zu erwähnen der schwedische Augenarzt, Fritjof Holmgreen (1831—1897), der Untersuchungen über die Farbenblindheit anstellte und die bekannte Probe mit farbigen Wollproben angab. Bei der Wichtigkeit, welche ein die Farben richtig percipierendes Auge heutzutage hat, wo die Signale der Eisenbahnen, von denen das Wohl und Wehe der Passagiere abhängt, mit farbigen Lichtern gegeben werden, braucht nicht weiter auseinandergesetzt zu werden. —

Nachdem wir die bedeutendsten Augenärzte der verflossenen Epoche aufgezählt haben, erübrigt es noch, in kurzen Worten der Fortschritte der Augenheilkunde überhaupt zu gedenken. Es ist ein Zeichen der Zeit, daß nach dem Rausch, den die Erfindung des Augenspiegels mit sich brachte, Jaeger erklären konnte, daß der erfahrene Augenarzt die gewöhnlichen Augenkrankheiten auch ohne Spiegel erkennen könne, daß aber für den Internisten der Spiegel unentbehrlich sei, weil er ihm erst Aufschluß über wichtige Veränderungen geben würde, die er sonst nicht sieht; er spielt auf die chronische Nierenentzündung an, wohl auch auf die Miliar-Tuberkel der Aderhaut, welche von Graefe 1867 zum ersten Male am lebenden Menschen gesehen wurden. Übrigens darf nicht vergessen werden, daß man schon frühzeitig, das heißt schon gleich nach der Einführung des Spiegels die Bedeutung der Netzhaut als Feld der Diagnostik erkannt hat, so daß J. Hirschberg mit vollem Recht bemerkt: „Die so zarte Netzhaut ist das feinste Reagens auf Veränderungen der ganzen Säftemasse (Diabetes, Urämie, Leukämie, Lues). Wie ein Multiplikator zeigt der durch die unnachgiebige Lederhaut tretende Sehnervenkopf durch Stauung und Anschwellung uns am frühesten

und sichersten die Druckerhöhung im Schädelinnern, welche wachsende Gehirngeschwülste begleitet."

Die Bedeutung der Gesichtsfeldbestimmung für die Diagnostik wurde von Graefe angebahnt und durch die von Förster bethätigte Erfindung des Perimeters ins rechte Licht gesetzt. Wir haben mit dieser Untersuchungsmethode wertvolle Aufschlüsse zu erwarten bei den verschiedenen fortschreitenden Amaurosen sowohl, wie bei den hysterischen Augenleiden, die wir manchmal allein aus der Gesichtsfeldbestimmung in ihrem Werte erkennen können. Es ist hier auch der Platz, des Streites zu gedenken, der zwischen den Ophthalmologen und dem Psychiater Gudden über die Kreuzung der Sehnervenfasern im sogenannten Chiasma lange Zeit geführt wurde und in Wirklichkeit heute noch nicht geschlichtet ist. — Auch ist die Gesichtsfeldbestimmung Anlaß dazu gewesen, die Sehstörungen besser einzuteilen, als dieses bis dahin geschehen konnte; man unterscheidet, nachdem man den nervösen Charakter der durch Einengung des Gesichtsfeldes erzeugten Störungen erkannt hat: dioptrische Störungen, solche, welche auf Veränderungen der Netzhaut beruhen, nervöse und endlich diejenigen, welche ihren Ursprung im Gehirn haben. Überhaupt haben die Neurologen von den Augenärzten nicht zu unterschätzende Unterstützung gefunden; heutzutage untersucht jeder Nervenarzt die Pupille und giebt auf den Befund hin unter Umständen ein entscheidendes Gutachten ab. Das Fehlen der Pupillenbewegung kann ein Vorläufer schwerer Rückenmarksprozesse oder der Indikator von Veränderungen in der medulla oblongata sein, die Verschiedenheit der Pupille ist ein schwerwiegendes Symptom, wobei nicht zu vergessen ist, daß dieselbe auch durch einen Stoß veranlaßt oder durch Mißbrauch im Rauchen hervorgerufen sein kann; die einseitige Mydriasis wird für ein Sympton der Lues angesehen, sogar für die Staaroperation hat man sich das Verhalten der Pupillenbewegung nutzbar gemacht.

Daß die Schiel- und Staaroperationen durch Dieffenbach und Graefe vervollkommnet wurden, haben wir schon gesagt, zu vergessen sind nicht die von denselben Autoren inaugurierten plastischen Operationen am Auge und an dessen Umgebung. Die Ausschälung des ganzen Auges, welche bei den Geschwülsten des

Auges unter Umständen das Leben retten kann, war früher eine lebensgefährliche und war durch die von Bonnet angegebene Methode, das Auge aus der Kapsel herauszuschälen, in ihrer Gefährlichkeit wesentlich beschränkt worden. Daß man bei der sympathischen Augenentzündung das gesunde Auge nur dadurch retten kann, daß man möglichst bald das erkrankte und doch verlorene Auge entfernt, ist heutzutage Gemeingut der Augenärzte geworden. Mit dem verbesserten Verfahren nahm auch die Zahl der Entfernungen des Auges zu und damit war der Technik ein Ansporn gegeben, in der Konstruktion von künstlichen Augen Fortschritte zu erreichen, die soweit gediehen sind, daß man an eine Verbesserung kaum mehr glauben mag. Was auf dem Gebiete der Krankheiten der Thränenwege geleistet wurde, besagt der eine Name Bowmann, dem es gelang, durch seine neue Methode den verödeten Thränennasengang wieder durchgängig zu machen und dadurch die früher geübte Ausschneidung der Thränendrüse, die für das Auge große Nachteile hatte, zu umgehen.

Geradezu genial kann die Operationstechnik an der Regenbogenhaut genannt werden. Mittels derselben gelingt es, bei Narben in der Hornhaut, welche die Pupille undurchsichtig machen, durch Schaffung einer neuen Pupille den Lichtstrahlen einen neuen Weg zur Netzhaut zu schaffen; Irisvorfälle werden abgetragen und was das Wichtigste von Allem ist, durch die rechtzeitige Iridektomie (Ausschneiden eines Stückchens der Regenbogenhaut) gelingt es, einer der schlimmsten, weil akutesten Krankheiten des Auges, dem Glaukom, wirksam zu begegnen. Diese von Graefe eingeführte Operation allein würde seinen Namen unsterblich machen. — Eine wenn auch geringere, aber doch noch sehr segensreiche That war die Einführung des Höllensteins in die Behandlung der Augenentzündungen, ebenso wie die Einträufelungen von Atropin, welche eine Erweiterung der Pupille nach sich ziehen und die Schrecken der Regenbogenhautentzündung wesentlich mindern. Mit all diesen Erfindungen und Neuerungen ist das zweite Drittel des Jahrhunderts und die Zeit der großen Augenärzte abgeschlossen. — Wir haben noch zu sehen, welchen Aufschwung die Augenheilkunde unter der Einwirkung der Antiseptik und unter den Fortschritten der gesamten

Medizin in den letzten Decennien genommen hat. — Wenn das Innere des Auges von einer Eiterung befallen wird, ist das Auge in den allermeisten Fällen verloren, es ist also Pflicht des Arztes, die Operationen mit allen Kautelen der Keimfreiheit durchzuführen. Daß dies auch möglich ist, beweist die Statistik. Während Graefe noch 3—4 % Eiterungen bei seinen Staaroperationen zu verzeichnen hatte, sind dieselben jetzt so selten geworden, daß O. Purtscher unter 336 Fällen ohne Eiterung durchkam. Dieses Resultat kann ein glänzendes genannt werden und entspricht den Erfahrungen, welche die übrige Chirurgie mit der Antiseptik und in jüngster Zeit mit der Aseptik gemacht hat. Es ist selbstverständlich, daß mit den besseren Heilungsaussichten auch der Mut der Augenärzte gewachsen ist und jetzt Eingriffe gemacht werden, die man früher wegen ihrer Gefährlichkeit nicht hatte unternehmen können. Es möge hier nur angedeutet werden, daß man Blasenwürmer extrahieren kann, nachdem der Schnitt durch die Lederhaut seine Gefährlichkeit verloren hat. Große Fortschritte wurden in der Behandlung der ins Auge eingedrungenen Eisensplitter gemacht; man findet dieselben mit dem Siderostop und entfernt sie mit dem Elektromagneten.

Im Jahre 1884 machte ein Wiener Arzt namens Koller die Entdeckung, daß die Einträufelung einer 2 %igen Lösung von salzsaurem Kokain in die Bindehaut die von demselben benetzten Teile so unempfindlich macht, daß man größere Operationen, wie Staaroperationen vornehmen kann, ohne dem Kranken Schmerzen zu bereiten; daß auch das Chlorophorm und der Äther in der chirurgischen Praxis des Augenarztes eine segensreiche Wirkung entfaltet, sei nur nebenbei bemerkt; in jüngster Zeit wird das Kokain durch das von Täuber dargestellte Holokain, welches chemisch mit dem Phenacetin verwandt ist, verdrängt. Was die Ophthalmologen des verflossenen Jahrhunderts geleistet haben, geht schon daraus hervor, daß die Erblindungsziffern ganz bedeutend heruntergegangen sind. Dies kommt zum Teil durch die Vorsicht, mit der man die Bindehautentzündungen der Neugeborenen sofort nach der Geburt behandelt, andererseits aber auch durch die prophylaktischen Maßregeln: die Fleischbeschau hat die gefährliche Finnenkrankheit des

Auges auf ein Minimum beschränkt, die hygienischen Verbesserungen in den Schulen sind wohl geeignet, der früher stets wachsenden Kurzsichtigkeit der Schuljugend entgegenzutreten. Sogar der schlimmsten Krankheit des Auges, dem Trachom ist man ernstlich zu Leibe gerückt und hat durch umfassende Statistiken zu erforschen gesucht, aus welchen Quellen diese Krankheit stammt. Wenn auch in der Behandlung dieser Affektion wohl nicht viel erreicht worden ist, so ist doch der Anfang zum Besseren gemacht. Immerhin beträgt die Erblindungsziffer im deutschen Reich noch 1 ‰, was eine sehr hohe Zahl ist; es sind aber durch die getroffenen Maßregeln Mittel und Wege gefunden, auch hier eine Besserung anzubahnen.

Daß eine so mächtig vorwärtsstrebende Disciplin auch litterarisch gut vertreten ist, läßt sich ohne weiteres annehmen. Wir haben in dem Archiv für Ophthalmologie, im Archiv für Augenheilkunde, in den klinischen Monatsblättern und dem Centralblatt für Augenheilkunde, sowie in einer Reihe anderer in- und ausländischer Zeitungen eine Auswahl von Blättern, in denen die Augenärzte ihre Erfahrungen niederlegen können. — Auch die Universitäten sind jetzt alle mit Instituten für Augenheilkunde ausgestattet, zum Teil in opulentester Weise. Die Ausbildung der deutschen Ärzte ist eine vorzügliche und die zahlreich im Lande zerstreuten Privatkliniken garantieren in schwierigen Fällen rasche Hilfe. — — —

Ohrenheilkunde.

Die Ohrenheilkunde, wie sie jetzt ausgebildet ist, kann ohne Überhebung als ein Kind des 19. Jahrhunderts bezeichnet werden. Wenn auch aus früherer Zeit einige wichtige Entdeckungen mit herübergenommen werden konnten, so die von Archibald Cleland 1741 zum ersten Male vorgenommene Katheterisation der Eustachischen Röhre und die 1776 durch Jasser ausgeführte Anbohrung des Processus mastoideus, so waren doch die Resultate so schlechte, daß die beiden Methoden bald wieder in Vergessenheit kamen und später eigentlich von neuem entdeckt werden mußten. Auch die Durchbohrung des Trommelfells bei Eiterungen im mittleren Gehörgang stammt eigentlich schon aus dem 18. Jahr-

hundert und wurde in Deutschland von Himly empfohlen. Unter die hervorragenden Otiater der älteren Epoche gehört Wilhelm Kramer (1801—1875), der sich besonders dadurch auszeichnete, daß er die Katheterisation und die Luftdouche in der Behandlung der Schwerhörigkeit verwendete und für sein Fach in Wort und Schrift jederzeit eintrat. — Die Physiologie und Pathologie des Hörens bildete Joseph Toynbee (1815—1866) aus, der eine große Anzahl von Sektionen des Gehörorganes machte und die Schwerhörigkeit auf Veränderungen im schallleitenden Apparate zurückzuführen bemüht war. Außer den Genannten gaben sich nur wenige Gelehrte mit dem Studium der Gehörkrankheiten ab und die Otiatrie segelte im Schlepptau der Chirurgie und wurde je nach den Neigungen der Vertreter dieser Disciplin an den einzelnen Universitäten mit größerer oder geringerer Liebe oder auch gar nicht betrieben, so daß wohl die meisten Ärzte ohne Vorkenntnis in diesem Fache in die Praxis hinauskamen. Auch der Staat nahm sich dieser Specialität nur in so unzureichendem Maße an, daß die Besserung nur langsam erfolgen konnte. Es ging damals im ersten Drittel des Jahrhunderts mit der Ohrenheilkunde ähnlich, wie heute mit der gerichtlichen Medizin in Deutschland, die trotz ihrer Wichtigkeit noch immer kein Ordinariat hat finden können.

Die ersten Vorlesungen über Ohrenheilkunde wurden in Berlin im Jahre 1832 und in München 1849 gehalten, der Aufschwung datiert aber erst vom Auftreten einer Reihe von Männern, die in der Wissenschaft unvergessen bleiben; es sind Troeltsch in Würzburg, Schwartze in Halle, Politzer und Gruber in Wien, Moos in Heidelberg, Schillbach in Jena, Lucae in Berlin, Hagen in Leipzig, Toynbee und Yearsley in London. Es ist ein auffälliges Zusammentreffen, daß so viele ausgezeichnete Forscher sich gleichzeitig der Ohrenheilkunde zuwandten. Man nimmt im allgemeinen an, daß Anton Freiherr von Troeltsch (1829—1890) der erste bedeutende Ohrenarzt war; dies trifft wohl für Deutschland zu, aber man muß daran denken, daß Troeltsch auf seinen weiten Reisen, die seiner Niederlassung in Würzburg vorhergegangen sind, in London bei Toynbee in die pathologische Anatomie der

Gehörkrankheiten eingeweiht worden war. Dadurch werden seine großen Verdienste, die er sich durch die Erfindung des Ohrenspiegels im Jahre 1856 erwarb, sowie durch sein in vielen Auflagen erschienenes „Lehrbuch der Ohrenheilkunde", nicht im mindesten geschmälert. Seine Werke wurden in alle lebenden Sprachen übersetzt, mit Troeltsch ist die Gründung des „Archives für Ohrenheilkunde" verknüpft, das seit dem Jahre 1864 erscheint und eine Fundgrube des Wissens ist. Die Hauptbedeutung des Würzburger Ohrenarztes liegt in der Ausbildung der Untersuchungsmethoden, namentlich der Beleuchtung des Trommelfelles. Troeltsch, dessen Ruf zahlreiche Patienten nach der Stätte seiner Lehrthätigkeit zog, wurde trotz seiner epochemachenden, allseitig anerkannten Arbeiten noch bei Lebzeiten vergessen, weil er durch schweres Siechtum an dem Ausbau seiner Lehre gehindert war.

Zur gleichen Zeit, zu der sich Troeltsch in Würzburg habilitierte, ließen sich Politzer und Gruber in Wien nieder. Adam Politzer (geb. 1835) hat eine Sammlung pathologischer und anatomischer Präparate des Gehörorganes in seltener Reichhaltigkeit angelegt und außer seinem bekannten „Lehrbuch der Ohrenheilkunde" vorzügliche „Wandtafeln zur Anatomie des Gehörorganes" und einen „Atlas der Beleuchtungsbilder des Trommelfelles" verfaßt. Er hat die anatomische Seite seines Faches mit großer Vorliebe kultiviert und sich um die Heilung der Mittelohreiterungen, sowie um die Katheterisation der Eustachischen Röhre verdient gemacht. Wenn Troeltsch durch seinen genialen Blick vieles frühzeitig erkannt hat, was erst die Forschung mühsam beweisen mußte, so ist Politzer der fleißige, stets auf wissenschaftlicher Grundlage bleibende Forscher, der, das ganze Gebiet der Ohrenheilkunde beherrschend, gerade für die Behandlung segensreich gewirkt hat, weshalb auch sein Name über die Grenzen Österreichs hinaus Bedeutung hat. Nicht minder ist sein Kollege Josef Gruber (1827—1900) zu rühmen, dessen „Lehrbuch der Ohrenheilkunde" über die kleinsten Details Auskunft erteilt. — Die Beziehung der Gehörleiden zu anderen Krankheiten studierte Salomon Moos (1831—1895), welcher die Heidelberger Klinik begründete. Ihm verdanken wir auch eine Übersetzung des be-

rühmten Lehrbuches der Ohrenheilkunde von Toynbee ins Deutsche, sowie das „Archiv für Ohrenheilkunde und Augenheilkunde". Seine Arbeiten über die Beziehungen von Ohreiterungen zu Gehirnkrankheiten, von Ohraffektionen zu Trigeminus-Entzündungen, über die Pilzinvasionen des Labyrinthes bei Masern und Scharlach nehmen in der Litteratur einen Ausnahmeplatz ein. Johann C. A. Lucae (geb. 1835) ist der Vertreter der Ohrenheilkunde in Berlin. Er studierte die „Schalleitung durch die Kopfknochen und deren Bedeutung für die Diagnostik der Ohrkrankheiten" und die subjektiven Gehörsempfindungen; außerdem erfand er eine federnde Drucksonde, mit der es möglich ist, durch Vibrationsmassage die Gehörknöchelchen in Bewegung zu setzen und damit deren durch Sklerose erzeugte Starrheit zu überwinden und eine Reihe von bisher für unheilbar gehaltenen Taubheiten oder Gehörsbeeinträchtigungen zu heilen. — James Yearsley, ein berühmter Londoner Ohrenarzt, von dem Geburts- und Sterbejahr nicht zu eruieren ist, der aber zu Anfang des Jahrhunderts geboren wurde, beobachtete, daß ein Kranker durch Einführung von erweichtem Papier seine durch Perforation des Trommelfelles gestörte Gehörthätigkeit verbessern konnte und modifizierte dieses Verfahren dadurch, daß er Watte ins Ohr einführte, weshalb er sich auch die Erfindung des künstlichen Trommelfelles zuschrieb. Er publizierte diese Beobachtung im Jahre 1848, also zu einer Zeit, wo es in Deutschland mit der Ohrenheilkunde schlecht bestellt war. Von dem Schotten Adam Warden, einem Zeitgenossen Yearsleys stammt das Auriskop, ein Apparat mit dem man das Trommelfell, den Kehlkopf und die Eustachische Röhre beleuchten kann, das aber in der Neuzeit nicht mehr zur Anwendung gelangt, überhaupt nie recht anerkannt worden zu sein scheint.

Während Yearsely die durch Trommelfelldefekte hervorgerufene Schwerhörigkeit durch sein künstliches Trommelfell zu bessern versuchte, empfahl unabhängig von ihm zu demselben Zwecke Julius Erhard (1827—1873) das Vorschieben von angefeuchteten Metallkugeln bis zur Perforationsstelle, von anderer Seite wird berichtet, daß er auch Wattekugeln benutzte. Die akute Entzündung des

häutigen Labyrinthes studierte Friedrich E. R. Voltolini in Breslau (1819—1889), der sich auch als Laryngologe auszeichnete, indem er die von Middeldorpff entdeckte Galvanokaustik bei Krankheiten des Kehlkopfes anzuwenden lehrte. Friedrich E. Weber-Liel (1832—1891) führte zuerst die Durchtrennung des Musculus tensor tympani ein, um gewisse Formen von Schwerhörigkeit und damit verbundene Schwindelzustände zu verbessern und gründete mit Voltolini zusammen die „Monatsschrift für Ohrenheilkunde“. Über den durch Ohrenkrankheiten hervorgerufenen Schwindel ist im Laufe der Jahre eine reichhaltige Litteratur entstanden, nachdem Prosper Menière (1799—1862) kurz vor seinem Tode (1861) zu beweisen versucht hatte, daß durch hämorrhagische Entzündungen in den halbzirkelförmigen Kanälen des Labyrinthes ein charakteristischer Schwindel entsteht, dem eine Art von Schlaganfall vorausgeht. Die bedrohlichen Erscheinungen der Bewußtlosigkeit gehen rasch zurück, nur bleiben hochgradige Schwerhörigkeit nebst subjektiven Gehörsempfindungen bestehen. Seine Theorie stützte er auf einen Sektionsbefund, der mit den von Flourens an den Bogengängen von Tieren angestellten Experimenten übereinstimmte. Von diesen Untersuchungen stammt der heute noch bestehende Namen: „Menièrescher Schwindel“. Weitere Versuche, welche Czermak und Goltz anstellten, brachten die Gewißheit, daß die Bogengänge eigentlich keine Gehörorgane sind, sondern Sinnesorgane für die Erhaltung des Gleichgewichtes des ganzen Körpers. Die Menièresche Theorie blieb nicht unwidersprochen und andere Experimentatoren, wie Böttcher und B. Baginsky führten die Schwindelerscheinungen und das Erbrechen auf eine mit der Verletzung der halbzirkelförmigen Kanäle gleichzeitig erfolgende Laesion des Gehirnes und auf einen plötzlichen Abfluß der Cerebrospinalflüssigkeit zurück.

Es würde zu weit führen, wenn wir die Gründe, welche gegen die Aufstellung der Menièreschen Krankheit aufgezählt worden sind, weiter verfolgen wollten, so interessant auch die Sache an sich ist. Zu vergessen ist nicht, daß der schon oben citierte Otologe Weber-Liel auch ein Ohrenmikroskop erfunden hat, mit dem es gelingt, die Schwingungen des Trommelfelles unter 15facher

Vergrößerung zu sehen. — Die Anatomie des Gehörorganes fand in Wilhelm Kießelbach in Erlangen (geb. 1839), in Josef Gruber und in G. Schwalbe eifrige und erfolgreiche Forscher, denen sich der Würzburger Otologe Wilhelm Kirchner (geb. 1849) angeschlossen hat, welcher das Troeltsch'sche Erbe antreten durfte. Dazu kommt eine Reihe von Forschern, die zum größten Teil den Anatomen zuzuzählen sind, wir brauchen nur die Namen Koelliker, Henle, Corti, Deiters, M. und F. E. Schultze, Reichert und Gustav Retzius zu nennen, von denen der letztere eine Aufsehen erregende Studie über „Das Gehörorgan der Wirbeltiere" 1884 veröffentlicht hat. Die Physiologie des Hörens, die Akustik, haben wir schon an anderer Stelle besprochen, die Pathologie des Hörens so genau zu schildern, wie es nach den neuesten Forschungen nötig wäre, verbietet der Mangel an Raum; dazu kommt noch, daß die Mindestzahl der vielen auf diesem Gebiete sich aufdrängenden Fragen in einwandfreier Weise gelöst ist.

Zu großer Vollendung sind die Hörprüfungen gelangt, die man mittels der Stimmgabel, der Taschenuhr und der menschlichen Stimme ausführt. Die Taschenuhr ist das unzuverlässigste Instrument, mit der Stimmgabel dagegen gelingt es, sehr feine Hörprüfungen anzustellen. Damit der Ton gleichmäßig anhält, konstruierte Helmholtz die elektro-magnetische Stimmgabel; um die Perception des Tones zu verlängern, bedient man sich mit Vorliebe eines von Helmholtz empfohlenen Resonators. Die Perceptionsfähigkeit beider Ohren, resp. ein zwischen beiden bestehender Unterschied wird am besten dadurch wahrgenommen, daß man nach Urbantschitsch in jedes Ohr einen Gummischlauch steckt und den freien Enden in rascher Folge die tönende Stimmgabel nähert, wobei sich deutliche Unterschiede zeigen. Das von Lucae erfundene Interferenz-Otoskop dient dazu, die Reflexion der in den Gehörgang gelangenden Schallwellen zu prüfen. Weitere Apparate zur Bestimmung der Hörschärfe sind das Sonometer (Hughes), dessen Hauptbestandteil ein Telephon ist, wie auch Koerting und Blyth dasselbe zur Messung der Hörfähigkeit benutzten. Die Untersuchung mit der Sprache, welche von einigen als das ideale angesehen wird, hat eine Reihe von Fehlerquellen, welche noch

nicht ganz ausgeschlossen werden konnten. Genauere Hörversuche wurden von E. H. Weber angestellt, die darauf beruhen, daß eine an die Zähne oder an einen anderen Punkt des Schädels gehaltene, tönende Stimmgabel stärker gehört wird, wenn die Gehörgänge geschlossen sind, als wenn sie offen bleiben. Rinne fand, daß eine Stimmgabel, die gegen die Zähne gesetzt nicht mehr gehört wird, noch immer vom Untersuchungsobjekt gehört werden kann, wenn man dieselbe dicht vor das Ohr in der Luft hält und schließt daraus, daß die Knochenleitung hinter der Luftleitung zurücksteht. Es giebt einen positiven und einen negativen Rinneschen Versuch in der Wissenschaft. —

Eine nicht unbedeutende Litteratur verursachte das Othaematom, die Ohrblutgeschwulst. Man versteht darunter einen mit Anschwellung verbundenen Austritt von Blut unter der Haut des Ohrknorpels und kennt eine spontane und eine traumatische Form. Während die Ohrenärzte und auch ein Teil der Irrenärzte (in Irrenanstalten kommt das Othaematom auffallend oft vor) der Ansicht sind, daß diese Blutung mit Blutungen im Gehirne zusammenhängt oder von anderweitigen Nervenstörungen ausgelöst wird, stellte von Gudden den Satz auf, daß das Othaematom in den allermeisten Fällen auf eine äußere Gewalteinwirkung zurückzuführen ist, also beweist, daß die betreffenden Kranken von ihren Pflegern mißhandelt worden sind. Diese Ansicht hat viel Aufsehen erregt und wurde vielfach bezweifelt, aber die Praxis hat auch hier der Theorie Recht gegeben. Nachdem der große Psychiater in seiner Anstalt für jeden Fall von Ohrblutgeschwulst sein Pflegepersonal verantwortlich gemacht hatte, nahm diese Affektion so sehr ab, daß man seine Ansicht entschieden billigen mußte. Es ging damit ebenso wie mit seiner Meinung über den Decubitus, den er nie als durch Störung der trophischen Nerven, sondern durch schlechte Pflege entstanden annahm, und thatsächlich gelang es in der Münchener Irrenanstalt, wenn auch mit großer Selbstaufopferung der Ärzte, den Decubitus so selten zu machen, daß man den Glauben an eine trophische Störung verlieren konnte.

Das künstliche Trommelfell, wie es Yearsley angegeben hatte, wurde durch Toynbee dadurch verbessert, daß er eine dünne

Guttaperchascheibe mit einem dünnen, im Centrum der Scheibe befestigten Drahte ins äußere Ohr einführte. Vorher machte er Versuche mit dem Plättchen ohne Leitungsdraht, gab dieselben aber wieder auf. Berthold empfahl den Substanzverlust im Trommelfell durch Transplantation zu decken, er benutzte zu diesem Zwecke auch die Schalenhaut des Hühnereies. Große Fortschritte hat die Behandlung der eiterigen Mittelohrentzündung gemacht, die nicht selten mit Eiteransammlungen im grobmaschigen Gewebe des Warzenfortsatzes kompliziert wird und dadurch zu Gehirnentzündungen gefährlichster Natur Veranlassung giebt. Man durchbohrt rechtzeitig das Trommelfell und meiselt den Warzenfortsatz auf, wodurch dem Eiter freier Ablauf ermöglicht wird. Es ist bekannt, daß sich diese üblen Zufälle sehr oft an die bekannten Kinderkrankheiten, namentlich an Scharlach und Masern anschließen, und ferner hat man beobachtet, daß einzelne Epidemien zahlreiche, andere gar keine Ohrerkrankungen hervorrufen. Dem Ohrenarzte ist auf diesem Gebiete ein reiches und dankbares Arbeitsfeld angewiesen. Verdient um die Operation der Aufmeiselung des Warzenfortsatzes machten sich neben Troeltsch, der die Aufmerksamkeit der Ohrenärzte wieder auf dieselbe lenkte, Schwartze, Gruber und Pagenstecher. Von Interesse sind die Verwachsungen der Gehörknöchelchen untereinander, welche meist durch chronische, entzündliche Prozesse hervorgerufen werden und durch eine Art von Massage, nämlich durch die Luftdouche, verbessert werden können. Lucae ging sogar so weit, die Beweglichkeit der Gehörknöchelchen durch die Anwendung von Drucksonden zu steigern, von welchem Verfahren man in Fällen, in denen die Luftdouche ohne Erfolg geblieben war, noch Nutzen gesehen hat. — Daß man die Verbindung der einzelnen Knöchelchen untereinander mit dem Messer löst, haben wir schon erfahren.

Zur elektrischen Untersuchung des Gehörorganes gab Brenner eine Normalformel an, nach welcher der Kathodenschluß eine starke Klangempfindung, die Kathodenöffnung und der Anodenschluß keine Empfindung, dagegen die Anodenöffnung eine schwache auslöst. Die Lehren Brenners, die anfänglich mit großem Enthusiasmus aufgenommen wurden, wurden nach den Untersuchungen von

Schwartze als unbegründet wieder verlassen, so daß sie heute nur noch wenige Anhänger haben. — Daß man das Hörvermögen durch Hörrohre zu erhöhen sucht, ist schon eine alte Gepflogenheit; ein solches, welches wegen seiner Handlichkeit vielfach gebraucht wird, hat Leiter erfunden. Das Audiophon von Rhodes ist eine breite Kautschukplatte, welche beim Gebrauch an die Zähne gehalten wird und wenig auffällt, weil man dem Instrument die Form eines Fächers geben kann. Auf ähnlichem Principe beruht Paladinos „Fonifero". — Der Vollständigkeit wegen hätten wir noch die audition colorée zu erwähnen, eine höchst eigenartige Erscheinung, bei welcher die betreffenden Menschen beim Hören bestimmter Töne bestimmte Farbenempfindungen haben. Die erste diesbezügliche Beobachtung stammt von Sachs aus dem Jahre 1812, später schrieb Nußbaumer (1873) über diesen interessanten Gegenstand eine Abhandlung: „Über subjektive Farbenempfindungen, die durch objektive Gehörsempfindungen erzeugt werden". 1881 erschien eine sehr fleißige Arbeit von Bleuler und Lehmann; sie bezeichnen die auf Schalleindrücke erfolgenden Licht- und Farbenempfindungen als „Schallphotismen", die auf Licht- und Farbenempfindungen erfolgenden Schallempfindungen als „Lichtphotismen" und geben an, daß auch Geschmacks- und Geruchsphotismen vorkommen können. —

Zum Schlusse dieses Abschnittes hätten wir noch der Taubstummheit zu gedenken. Wir unterscheiden angeborene Taubstummheit, wenn die Kinder von Geburt auf nichts hören und erworbene Taubstummheit, wenn sie erst später taub geworden sind und dadurch das Sprachvermögen verloren haben; es ist eine schon jahrhundertelang bekannte Thatsache, daß die Taubstummen nicht stumm im eigentlichen Sinn des Wortes sind, sondern es nur werden, weil sie nichts hören. Im allgemeinen ergiebt die Statistik, daß die Zahl der taubstumm Gewordenen größer ist, als die der taubstumm Geborenen. Verantwortlich für die Affektion werden gemacht die verschiedenen Ohrenleiden und lokale Verhältnisse; es zeigt sich, daß die Taubstummheit in den gebirgigen Gegenden viel häufiger vorkommt, als im Flachlande (die Zahlen schwanken zwischen 0,0 und 21,0 auf 10,000 Einwohner). Schmaltz erklärt

das häufigere Vorkommen im Gebirge durch hygieinische Schädlichkeiten, schlechte Wohnung, dürftige Nahrung und durch die in engen Gebirgsthälern, deren Einwohner mit der Außenwelt wenig in Berührung kommen, nicht seltenen Verwandten-Ehen. Über letzteren Punkt wurde viel geschrieben und eine reiche Statistik aufgestellt, aber man ist doch nicht zu einem abschließenden Urteile gekommen. Lent fand, daß nur $3^1/_2\%$ der Taubstummen aus Verwandtenehen stammen, Boudin konnte bis zu 30% konstatieren und Menière führte die angeborene Taubheit nur auf Inzucht zurück. Noch interessanter ist die Frage, ob sich die Taubstummheit der Eltern auf die Kinder vererbt. Aus der Statistik geht unzweifelhaft hervor, daß eine direkte Vererbung in den allerseltensten Fällen vorkommt; die meisten Taubstummen bekommen normalsinnige Kinder. Dagegen läßt sich in der weiteren Ascendenz gar nicht selten nachweisen, daß Taubstumme vorhanden waren, so daß also eine gewisse hereditäre Belastung nicht geleugnet werden kann.

Für die Taubstummen wird in den Kulturstaaten in geradezu mustergiltiger Weise gesorgt; allerorten giebt es Anstalten, in welchen dieselben Pflege und Behandlung finden, welch letztere sich in erster Linie darauf richtet, durch sachgemäße Untersuchung herauszubringen, welches Gehörleiden vorliegt und ob dasselbe geheilt werden kann; außerdem ist ein Unterricht ermöglicht, in welchem den Kranken nicht nur die Gebärdensprache, sondern auch, soweit es angängig ist, die Lautsprache beigebracht wird, so daß die Taubstummen zum größeren Teil wenigstens einem bürgerlichen Berufe zugeführt werden können. Es liegt in diesem staatlich geleiteten Unterricht ein wesentlicher socialer Faktor, denn die nicht unterrichteten Taubstummen sind nicht nur eine Last für ihre Angehörigen, sondern sie haben auch gewisse psychische Anomalien, welche sich durch die Art ihrer verminderten Sinnesempfindung und Mitteilbarkeit erklären. Sie sind jähzornig, werden durch sinnliche Triebe beeinflußt und können gut und schlecht nicht unterscheiden. Ein taubstummer Taubstummenlehrer Kruse hat im Jahre 1877 seine Erfahrungen veröffentlicht und bringt hochwichtige Details aus dem Leben seiner Leidensgenossen: „Ich, ein

kerngesunder Knabe, büßte das Gehör und die Sprache ein. Ich wußte anfangs nicht, was ich Unglücklicher verloren hatte. Ich war nur erstaunt, daß ich einen Anredenden nicht hören konnte, tröstete mich aber, daß mit der Gesundheit auch das Gehör sich wieder einstellen werde. Ich war über die Wiederherstellung meiner Gesundheit so erfreut, daß ich mein Unglück ganz vergaß, war munter, lustig und guter Dinge. Auch schwatzte ich viel, als wenn ich nichts verloren hätte. Gar bald aber merkte ich, daß ich von der Umgebung immer weniger verstanden wurde, weil ich immer undeutlicher zu sprechen anfing. Weil ich immer weniger verstanden wurde, sprach ich auch allmählich weniger. Durch diesen Mangel an Übung tilgten sich aber das Wort und die Aussprache aus meinem Gedächtnis. Nach und nach wurde die Sprache undeutlicher und der Wortausdruck unverständlicher, indem ich einzelne abgerissene und unzusammenhängende Worte sprach. Die Pflicht des Verzeihens oder Vergebens war mir völlig fremd. Ich hielt die Rache, welche mir oft schwere Strafe zuzog, für ein erlaubtes, ausgemachtes Ding. Gleiches mit Gleichem vergelten war mir die ausgemachte Wahrheit."

Der erste rationelle Taubstummenunterricht geht weit zurück, bis ins 15. Jahrhundert. Man pflegte immer die zwei naheliegenden Methoden: Die Artikulation und die Zeichensprache. Daneben muß der Schüler lernen, die Worte von den Lippen des ihn Ansprechenden abzulesen. Die verschiedenen internationalen Kongresse für den Taubstummenunterricht haben sich dahin geeinigt, daß neben der Lautsprache auch das Ablesen der Worte gepflegt werden soll, daß aber ersteres das wichtigere ist; nach diesem Grundsatz wird in Deutschland allgemein verfahren. Die Statistik zeigt, daß ungefähr $^3/_4$ aller Taubstummen im deutschen Reiche regelmäßig Unterricht genießen; in anderen Ländern sind die Ziffern noch günstiger, so bleibt in den Niederlanden nur ein Prozent aller Taubstummen ohne Unterricht, was sich wohl dadurch erklärt, daß bei der geringen Anzahl der Taubstummen die Übersicht eine leichtere ist als anderswo. Jedenfalls kann behauptet werden, daß für diese Unglücklichen, wie ja auch für die Blinden bei uns im deutschen Reiche alles geschieht, was von Staatswegen überhaupt geschehen kann,

und daß eine große Anzahl derselben einem Berufe zugeführt wird, in dem sie ihre Befriedigung finden, während sie früher eine Last für die menschliche Gesellschaft waren.

Zahnheilkunde.

Die Zahnheilkunde hat ihre ersten großen Erfolge in Amerika gefeiert, wie wir schon andeuten konnten. Der Grund, warum gerade Amerika so vorzügliche Zahnärzte lieferte, ist schwer zu finden, er wird von Geist-Jacobi darin gesucht, daß bei der Verschmelzung der verschiedenen Völker ihre guten Eigenschaften sich veralgamierten, so daß der praktische Sinn der Franzosen, das bedächtige Überlegen und der Forschungsgeist des Deutschen, das Wägen und das Vergleichen des Engländers zusammen Großes leisteten. Einer der ersten, welche den Fortschritt anbahnten, war der 1756 in Bordeaux geborene James Gardette, der in Boston, New-York und Philadelphia praktizierte und 1800 durch Zufall entdeckte, daß die Gebisse ohne Federn, nur durch den athmosphärischen Druck halten. Es wurde ihm später durch Gray (1830) diese Erfindung strittig gemacht, aber ohne Erfolg. Edward Hudson füllte die Wurzelkanäle mit Gold aus. Damit war die Forderung Hunters, daß die kranke Pulpa jedesmal entfernt werden müsse, hinfällig geworden.

Aus dem Jahre 1836 stammt der „Guide to sound teeth“ von Shearjashub Spooner, in welchem die bisher geübte Zerstörung der bloßliegenden Pulpa mit dem Glüheisen aufgegeben war und an deren Stelle eine Arsenikpasta empfohlen wurde. Man nahm damals ein Gemisch von drei Teilen Arsenik auf einen Teil essigsaures Morphium. Übrigens hat unabhängig von Spooner schon 1835 Chapin A. Harris sich des Arsens bedient. Dessen Werk: „Principles and Practice of dental surgery“ (1839) faßte zum ersten Male das Wissenswerte der Zahnheilkunde in knapper Form zusammen und war reich an Ausblicken für die Zukunft, so daß Harris von manchen Seiten als der Vater der amerikanischen Zahnheilkunde angesehen wird. Harris gründete 1839 das erste zahnärztliche Institut in Baltimore (College of Dental Surgery) und die erste Fachzeitung (The americain Journal dental

science) (1840). Auf ihn ist auch die Gründung des ersten zahnärztlichen Vereines zurückzuführen. Es kann daher nicht Wunder nehmen, wenn ein solcher Mann einen wesentlichen und bestimmenden Einfluß auf die Entwickelung seines Faches hatte.

Weit über seinen Rahmen ging James Garetson (1828—1895) hinaus. Er selbst war ursprünglich als Zahnarzt ausgebildet, schwang sich durch fleißige Studien zu einem berühmten Chirurgen auf und suchte die Zahnheilkunde zu einer Mundchirurgie umzugestalten, wohin ihm der größte Teil seiner Fachkollegen natürlich nicht folgen konnte; so erkärt sich, daß er einerseits Operationen anriet, die nur dem Arzte vorbehalten bleiben dürfen, andererseits gewisse Methoden der Zahntechnik in die Chirurgie übertrug, z. B. die Anwendung der Bohrmaschine zu Trepanationen. — Wir haben in der Geschichte der Chirurgie gesehen, daß es ein Zahnarzt war, welcher die Narkotisierung zur Vornahme von Operationen empfahl (Horace Wells 1844). Da seine ersten Versuche mit Lachgas mißlangen, als er in der Öffentlichkeit experimentierte, so entspann sich ein häßlicher Prioritätsstreit, in welchem die drei Kämpfer Wells, Jackson und Morton in wenig rühmlicher Weise ums Leben kamen. Es läßt sich mit Bestimmtheit nachweisen, daß Sir Humphrey Davy schon im Jahre 1800 auf Grund theoretischer Erwägungen die Möglichkeit hervorhob, durch chemische Präparate eine Betäubung zu erzielen, in der eine Operation schmerzlos vorgenommen werden kann. Nach eidlichen Aussagen machte Crawford Long 1842 die ersten Narkosen und Horace Wells war es, der 1844 die Welt mit dem neuen Verfahren bekannt machte. Malgaigne führte den Äther 1847 in Frankreich ein, im gleichen Jahre wurde von Weickert und Obenaus in Leipzig die erste Zahnextraktion unter Äther in Deutschland gemacht und von Friedrich L. Wahlländer (1809—1881) durch eine Veröffentlichung den Zahnärzten mitgeteilt. Das Lachgas führte Thomas Evans 1866 in Europa ein.

Thomas Evans galt lange als einer der ersten Zahnärzte der Welt, der eine internationale Klientel hatte, sich aber nicht nur durch seine Geschicklichkeit in seinem Fache auszeichnete, sondern auch während des Krieges 1870/71 durch seine humanitären Bestrebungen

und durch seine hervorragende Liebe zur Kunst hervortrat. Einer der fruchtbarsten Schriftsteller in seinem Gebiete ist Jacques René Duval (1759—1854), dem wir eine vorzügliche Abhandlung über die Geschichte der Zahnheilkunde verdanken. Er glaubte an die Möglichkeit der Heilung einer Zahnfraktur, wie J. B. Carriot, dem die Erfindung des Artikulators zugeschrieben wird. Ausgezeichnet durch seine Technik war C. F. Delabarre, welcher eine Reihe von Maschinen ersann, um die Irregularitäten der Zähne zu beseitigen und Holzkeile anwendete, die bei ihrem Aufquellen auf die Zähne einen korrigierenden Druck üben. — Ein neues, sehr wertvolles Füllungsmaterial verdanken wir Jean P. d'Arcet (1777—1844), das ursprünglich aus 8 Teilen Wismut, 5 Teilen Blei und 3 Teilen Zinn bestand und bei 100° C schmilzt. Da es aber beim Eingießen in den Zahn einen sehr hohen Hitzegrad hatte, so erzeugte es sekundäre Entzündungen und deshalb war Regnart bedacht, den Schmelzpunkt herabzudrücken. Dieses gelang ihm auch dadurch, daß er die Arcetsche Masse mit einem Teile Quecksilber versetzte, wodurch er einen Schmelzpunkt von 68° und einen Erstarrungspunkt von 55° erhielt. Von F. Maury stammt das erste brauchbare Handbuch der Zahnheilkunde, (1828), das 1830 ins Deutsche übersetzt wurde.

In England glänzte John Tomes (1815—1895), welcher als der Entdecker der modernen Zahnzange angesehen wird. Ursprünglich Arzt brachte er in seinen neuen Beruf eine Menge von Kenntnissen mit, die ihm allgemeine Achtung und das erste Adelsdiplom, das je einem Zahnarzte verliehen wurde, einbrachten (1866). Der Unterschied zwischen dem alten Schlüssel und der neuen, der Form des Zahnes angepaßten, Zange ist zu groß, als daß man nicht allenthalben in kurzer Zeit die veralteten Instrumente hätte aufgeben müssen. — In Deutschland war, wie in der inneren Medizin, so auch in der Zahnheilkunde die Wiener Schule voraus. Einer ihrer Führer war Georg Carabelli v. Lunkaszprie (1787—1842), der ein wertvolles Lehrbuch in 2 Bänden hinterließ (Geschichtliche Übersicht der Zahnheilkunde und Anatomie des Mundes). Seine Schüler zählten zu den ersten ihres Faches, namentlich Adolf Fröhlich (1814—1864) und Moritz Heider

(1816—1866): beide waren ursprünglich als Mediziner ausgebildet und machten sich litterarisch verdient. Heider soll auf Anraten Steinheils der erste gewesen sein, welcher den elektrischen Strom zur Galvanokaustik verwertete, ferner führte er die Goldfolie als Füllmaterial ein. Der dritte im Bunde der österreichischen Autoritäten, die wissenschaftliche Vorbildung hatten, war der Professor der pathologischen Histologie in Wien, Carl Wedl (1815—1891), der niemals Zahnarzt war, aber durch wissenschaftliche Forschungen dem Fache große Dienste leistete. Seine „Pathologie der Zähne“ (1870) ist ein Werk, das heute noch in vollem Ansehen steht.

Es ist bezeichnend für den Geist der Zeit, daß auch an der Zahnheilkunde die allgewaltige Homöopathie nicht spurlos vorüberging, wie wir aus der „Dynamik der Zahnheilkunde“, bearbeitet nach den Grundsätzen der Homöopathie von J. Gutmann in Leipzig (1833) ersehen. Der Erfolg, den er mit seiner Arbeit erzielte, war der allgemeiner und ungetrübter Heiterkeit. — Ebenso begreiflich ist, daß der Aufschwung, den die medizinische Wissenschaft von den 40er Jahren an in Deutschland nahm, auch einen mächtigen Einfluß auf die Zahnheilkunde hatte. So nützten ihr in erster Linie die Entdeckungen der Mikroskopie. Fränkel übergab die Resultate der Forschungen seines Lehrers Purkinje der Öffentlichkeit und stürzte damit den letzten Rest des Glaubens, daß der Zahnkörper aus Knochenmasse besteht. Er wies vielmehr nach, daß derselbe aus Schmelz, Dentin und Cement zusammengesetzt ist. Den mikroskopischen Bau des Schmelzes studierte Raschkow, die Verzweigungen der Dentinkanäle A. Retzius. Josef Linderer (1809—1879), ein Schüler Johannes Müllers, war nicht nur in der Anatomie zu Hause, er befaßte sich auch mit der mikroskopischen Pathologie und Entwickelungsgeschichte. Das von seinem Vater, der gleichfalls ein gesuchter Zahnarzt war, erfundene „Fournieren der Zähne“ (ein Stückchen Zahn in der Höhlung eines anderen durch ein Klebemittel zu befestigen) bildete er weiter aus. Er wurde von seinen Zeitgenossen weniger anerkannt, als er es verdient hätte, und ist erst in der letzten Zeit richtig gewürdigt worden. Die ersten Vorlesungen über Zahnheilkunde hielt in Deutschland Carl W. Schmedicke (1822—1863), der zugleich 17 Jahre lang den „Zahnarzt“

redigierte und Mitbegründer des „Vereines der Zahnärzte in Berlin“ war (1847). — Als Techniker zeichnete sich Heinrich Klaenfoth mit seiner „Odontoplastik“ (1844) aus.

Trotz aller dieser zum Teile glänzenden Arbeiten herrschte in Deutschland noch immer ein Vorurteil gegenüber den Zahnärzten, ein Vorurteil, das erst durch Heinrich W. E. Albrecht (1823—1883), den ersten preußischen Professor der Zahnheilkunde, gebrochen werden sollte. Auf Veranlassung seines Jugendfreundes Albrecht von Graefe gründete er 1855 die erste zahnärztliche Klinik, die anfänglich privater Natur war, aber durch seine Ernennung zum Professor eine gewisse staatliche Anerkennung erhielt. Als Schriftsteller weit bekannt, stammen von ihm die zahnärztlichen Artikel in der großen „Realencyklopädie der gesamten Heilkunde“ von Eulenburg. Das „Lehrbuch der Zahnheilkunde“ von Jonas Bruck (1813—1883) machte die Deutschen unabhängig von den Amerikanern und fixierte den Standpunkt der Zahnheilkunde gegenüber der Medizin in richtiger Weise. Der beste aber auf technischem Gebiete war Carl Sauer (1835—1892), der sich namentlich damit abgegeben hatte, zu Schaden gegangene Teile des Gesichts- und Zahnapparates zu ersetzen; so konstruierte er Obturatoren und künstliche Nasen in höchster Vollendung und die von ihm angegebene Sauersche Schiene hat sich das Bürgerrecht in der Praxis erworben. Er konnte seine Versuche, das Aluminium als Basis für künstliche Zähne einzuführen, nicht abschließen und schlug (1869) vor, das Lachgas mit anderen Gasen gemischt anzuwenden. Wenn er auch in seinen Forderungen betreffs der Stellung der Zahnheilkunde etwas zu weit ging, so bezeugen seine Auseinandersetzungen doch seine glühende Begeisterung für sein Fach und seinen weiten Blick.

Nachdem wir nunmehr die hervorragendsten, der Geschichte angehörigen Zahnärzte kurz gewürdigt haben, bleibt uns noch übrig, die Fortschritte, welche die einzelnen technischen Fertigkeiten gemacht haben, näher zu beleuchten. Wenden wir uns zuerst den künstlichen Zähnen zu! Die ersten Versuche, solche zu verfertigen, fallen noch in das 18. Jahrhundert, aber in der Farbe sowohl, wie im Äußeren und in der Haltbarkeit ließen sie vieles zu wünschen übrig. Die ersten wirklich brauchbaren Zähne wurden von Samuel W. Stockton

(1825) hergestellt, der nicht nur für den eigenen Bedarf, sondern auch für den Handel produzierte. Nach ihm verbesserte Elias Wildmann aus Philadelphia (1837) die Methode noch mehr, so daß nunmehr die Mineralzähne mit den Menschen- und Elfenbeinzähnen in erfolgreiche Konkurrenz treten konnten. Zu einer allgemeinen Anwendung kamen die Mineralzähne aber erst durch die von Samuel S. White (1822—1879) erfundenen Verbesserungen. Seine Produkte sind so vollendet, daß ein weiterer Fortschritt kaum mehr denkbar ist. Neben den amerikanischen Mineralzähnen werden noch in England solche gefertigt, welche aber die Konkurrenz nicht aushalten können; die in Deutschland von Thiesseng in Rostock und Simon in Hildburghausen gemachten Versuche schlugen alle fehl, so daß auch eine von der preußischen Regierung aufgewendete Summe von 50000 Mark keinen weiteren Nutzen brachte. Erst seit dem Jahre 1894 scheint auch hierin eine Wendung zum Besseren sich anzubahnen.

Als Basis für künstliche Zähne gebrauchte man bis Gardette Elfenbein. Gardette führte die Metallplatten ein, die sich am harten Gaumen festsaugen. L. Gilbert brachte eine Saugkammer an (1842). Duchateau wird als der Erfinder des Gipsabdruckes bezeichnet, worüber aber noch ein Streit herrscht, weil schon vor ihm (1840) Dwinelle solche gemacht hat. — 1848 führten C. F. Delabarre und W. Rogers in Paris den Kautschuk ein, der erst allgemeine Aufnahme fand, als Nelson Goodyear 1851 den vulkanisierten Kautschuk erfand, den dessen Sohn Charles Goodyear als der erste in der Zahnheilkunde verwendete (1855) und H. Rottenstein (1833—1879) sich 1859 in Österreich patentieren ließ. Man suchte den Kautschuk durch Verschiedenes zu verdrängen, so empfahl Thiesseng den durch starkes Erhitzen gehärteten Speckstein (1857), G. Dieffenbach den Bernstein (1858) und E. Truemann die Guttapercha (1851). Das von Friedrich Woehler zuerst dargestellte Aluminium, welches seit der epochemachenden Entdeckung Bunsens seit 1854 auf elektrolytischem Wege gewonnen wird, scheint in der Zahnheilkunde eine Zukunft zu haben. Aber es wird von alkalisch reagierenden Flüssigkeiten zu sehr angegriffen, so daß man auf die Legierungen gewiesen wurde,

aber trotz der vielfachen Versuche, namentlich von Carl Sauer, ist diese Frage noch nicht gelöst. Das 1859 von John Mc. Intosh empfohlene Celluloid, welches früher Rose-Pearl genannt wurde, konnte sich nie recht einbürgern. — Pfaff und Purmann, zwei Deutsche, vervollkommneten die Methode, ein Gipsmodell zu gießen; der von Schmedicke (1849) gemachte Vorschlag, statt des Gipses Schwefel zu nehmen, fand wenig Anerkennung.

Die Füllung der Zähne ist schon den Alten bekannt gewesen. Man nahm früher Wachs, auch Gold, Zinn und Blei. 1818 wurde das von Regnart empfohlene Amalgam zuerst gebraucht, das Charles Bell durch eine Komposition von Silberspänen und Quecksilber verbesserte (1819). 1848 gab Evans ein Amalgam von Zinn und Kadmium an, 1870 rühmte Westcok wieder die Goldfolie, nachdem schon früher das Schwamm- oder Krystallgold verwendet worden war, auch Kollodium und Schwefel benutzte man, besonderer Wertschätzung erfreute sich der von M. Sorel gerühmte Zink-Cement (1856), kurzum der Streit wogte hin und her, bis man sich in neuester Zeit wohl allgemein für das Gold entschieden hat.

Die Austrocknung der Kavität des Zahnes, die vollendet sein mußte, wenn man eine gute Füllung machen wollte, gelang erst nach der Entdeckung des Rubberdam oder Cofferdam durch S. C. Barnum (1864). — Die früher gebräuchlichen Holzkeile zum Auseinandertreiben der Zähne wurden von Christian F. Wehner (1815—1879) durch Gummistückchen ersetzt. Während man früher zum Reinigen der Kavität Handbohrer hatte, dann Drillbohrer und Federbohrer, führte G. F. Green (1868) die pneumatische Bohrmaschine und Morrison 1870 die Bohrmaschine mit direkter Übertragung ein, welche seither wesentlich verbessert wurde.

Die Stellung der Zahnärzte in Deutschland war lange Zeit hindurch eine untergeordnete. Bis zum Jahre 1825 wurden sie den Quacksalbern zugezählt. Erst 1825 wurde eine Prüfungsordnung erlassen, welche zwar keine große Vorbildung verlangte, aber sehr strenge Prüfungsvorschriften hatte, so daß die jungen Zahnärzte bedeutende Kenntnisse aufweisen mußten. Aber die Bestimmungen wurden nicht gehandhabt und so kam es, daß Nicht-

berechtigte sich der Zahnheilkunde bemächtigten und bald mehr Nichtapprobierte vorhanden waren als Approbierte. Als 1869 die Gewerbefreiheit proklamiert wurde, konnten die Verhältnisse nicht besser werden. Wir haben jetzt zwar ein genau formuliertes, strenges Examen, welches den Absolvirten das Recht giebt, sich Zahnärzte zu nennen, aber unter allen möglichen und unmöglichen Namen drängen sich, wie auch beim ärztlichen Stande, unqualifizierte Elemente herein, die ohne alle Vorbildung und auch zum Teil ohne technische Ausbildung diesen wichtigen Zweig der Heilkunde praktizieren. Es scheint, als ob in der allerletzten Zeit sich eine Unterscheidung zwischen Zahnärzten und Zahntechnikern ausbilden wollte, wie auch durch den Umstand, daß sich viele approbierte Ärzte mit der Zahnheilkunde beschäftigen, der Stand an sich gehoben wurde. — —

Die Krankheiten der Haut und die Sexualkrankheiten in einem eigenen Kapitel abzuhandeln, würde sich nicht verlohnen; wir haben uns deshalb entschlossen, dieselben im Anschluß an die Chirurgie in ihrer geschichtlichen Entwickelung kurz zu schildern. An der Wende des Jahrhunderts erschien Robert Willans (1757—1812) epochemachendes Werk: „Description and treatment of cutaneous Diseases“ (1798), in welchem er eine wissenschaftliche Einteilung der Hautkrankheiten gab. Sein Schüler Thomas Batemann (1778—1821) wurde besonders durch sein Werk „A practical Synopsis of cutaneous Diseases“ (1813), das in die bekannten Sprachen übersetzt wurde, bald eine europäische Berühmtheit. Unabhängig davon stellte in Frankreich Jean Louis v. Alibert (1766—1837) im Gegensatz zu Willan, der die pathologische Anatomie als Leitprincip aufgestellt hatte, ein System auf, in welchem er sich mehr an die äußeren Erscheinungen der Hautkrankheiten hielt. Seine Schrift: „Précis théorétique et pratique sur les maladies de la peau“ (1818) machte in Frankreich Aufsehen und zog eine Reihe von Schülern an. Pierre F. O. Rayer (1793—1867) konnte in seinem „Traité des maladies de la peau“ (1835) für das klinische Verständnis der Dermatosen vieles Neue bringen.

In Deutschland zeichnete sich Conrad Heinrich Fuchs

(1803—1855), ein Schüler Schoenleins, durch sein Werk: „Die Krankheitsveränderungen der Haut und ihre Anfänge in nosologischer und therapeutischer Beziehung“ (1840) aus und übertrug das von der Botanik und Zoologie her bekannte natürliche System auf die Hautkrankheiten; er sprach von einem Stadium der Keimung, Entwickelung, Blüte, Reife, Fruchtbildung und Verwelkung und dieser Umstand sowohl, wie eine schwer verständliche Nomenklatur waren der Aufnahme seiner Lehre hinderlich. — Eine neue Zeit erstand erst durch Ferdinand v. Hebra (1816—1880), der die humoral-pathologische Auffassung seiner Vorgänger über den Haufen warf und an der Hand eines gewaltigen Materiales, wie durch das Experiment zeigte, daß die Hautkrankheiten im Allgemeinen örtlicher Natur sind und durch parasitäre oder ähnliche lokale Reize entstehen. Sein „Versuch einer auf pathologische Anatomie gegründeten Einteilung der Hautkrankheiten“ (1845), sein „Atlas der Hautkrankheiten“ (1860) und ein Lehrbuch, welches später von Kaposi vollendet wurde, sind die Früchte seiner Studien gewesen. Die Einfachheit seiner Darstellungen erregte anfänglich ungläubiges Kopfschütteln, ja lebhaften Widerspruch, als aber auch die Therapie, die bis dahin gerade bei den Dermatosen eine wenig aussichtsvolle gewesen war, anfing, erfolgreich zu werden, da eroberte sich Hebras System bald das Vertrauen der Ärztewelt. Er stellte zwölf Veränderungen der Haut auf, unter welche sich alle Krankheiten subsummieren lassen: Die Hyperämie und Anämie, die Anomalien der Hautdrüsenfunktionen, Exsudationen, Blutungen. Hyper- und Atrophien, Neoplasmata, Pseudoplasmata, Ulcerationen, Neurosen und Parasiten.

Aus Hebras Zeit stammen die Untersuchungen von F. W. Felix von Baerensprung (1822—1864), welcher namentlich über den Herpes Zoster arbeitete und die Lehre von den auf nervösen Einflüssen entstehenden Dermatosen begründete. Von Daniel Cornelius Danielßen (1815—1894) haben wir zu berichten, daß er einer der besten Kenner des Aussatzes (Lepra) war. Von Moritz Kaposi (geb. 1837), welcher als ein Schüler Hebras dessen Nachfolger wurde, konnten wir schon sprechen. Seine Arbeiten über

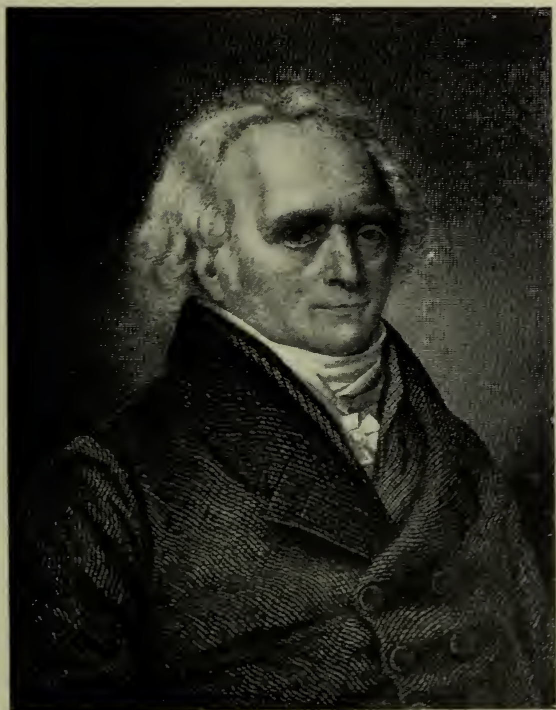
den „Zoster recidivus, hystericus, gangraenosus und epidemicus“, über das „Rhinosklerom“, die „Dermatitis diabetica“ und das „Xeroderma pigmentosum haben seinen Namen berühmt gemacht. — Als der erste Dermatotherapeut der Jetztzeit gilt wohl Paul Gerson Unna (geb. 1850), dessen drei Werke: „Anatomie der Haut“, „Histopathologie der Haut“ und „Allgemeine Therapie der Haut“ allgemeine Anerkennung gefunden haben. Unna giebt die „Monatshefte für praktische Dermatologie“ heraus (seit 1882), in denen er namentlich seine therapeutischen Neuerungen veröffentlichte. —

Was die geschlechtlichen Krankheiten anbetrifft, so können wir uns auf die Werke von Johann Karl Proksch (geb. 1840) „Die Litteratur über die venerischen Krankheiten. Von den ersten Schriften über Syphilis aus dem Ende des 15. Jahrhunderts bis 1889 systematisch zusammengestellt“ (1889—1891) und die „Geschichte der venerischen Krankheiten“ (1895—1896), stützen, in welchen alles Wissenswerte enthalten ist. Auch „Die Geschichte, Pathologie und Therapie der Syphilis“ von A. Geigel darf nicht übersehen werden (1867), ebensowenig wie die „Geschichte der Lustseuche“ von Julius Rosenbaum (1839), die zwar nur das Altertum umfaßt, aber mit einem bewundernswerten Fleiße alles zusammenstellt, was in der Litteratur sich finden ließ. Über den Ursprung der Syphilis (Lues) ist man sich noch im unklaren, einzelne nehmen an, daß sie von Amerika aus importiert wurde, weil ihr erstes heftiges Auftreten mit der Zeit der Entdeckung Amerikas zusammenfiel, andere glauben, daß die Lues eine Tochter des Aussatzes ist, eine dritte Gruppe suchte die Ursache in einer ungünstigen astronomischen Konstellation, kurzum man ist sich über die Entstehung der Krankheit so wenig im klaren, wie man anzugeben weiß, wann und wo die erste Gonorrhoe entstanden ist. Soviel ist jedenfalls sicher, daß die Syphilis im Mittelalter einen ganz anderen Charakter hatte, als zu unserer Zeit, daß sie wie eine epidemische Pest herrschte und daß auch die einzelnen Symptome schärfer ausgeprägt waren, als wir es zu sehen gewohnt sind. Unter dem Namen Syphilis wurden alle sexuellen Krankheiten

zusammengeworfen, bis die Untersuchungen von Balfour und Tode zeigten, daß die Gonorrhoe davon abzutrennen ist, weil ihr nicht die schlimmen sekundären und tertiären Formen zukommen. Einen weiteren Fortschritt in der Erkenntnis brachte der große englische Chirurg und Anatom Hunter, welcher den Satz aufstellte, daß ein Teil der für luetisch gehaltenen Geschwüre einen harten Rand bekommt und die bekannten Folgen nach sich zieht, während die anderen Geschwüre diesen Rand vermissen lassen und auch wie andere Geschwüre ausheilen, ohne Folgen zu zeitigen. Man hat deshalb die Primäraffektion mit Hunters Namen belegt.

Aber auch diese Aufklärung sollte nicht durchdringen, denn die von Carmichael aufgestellten fünf Formen von Pseudosyphilis neben der echten Hunterschen blieben bestehen, bis es endlich Philippe Ricord (1800—1889) gelang, durch Impfungen experimentell zu beweisen, daß die Gonorrhoe aus der Reihe der luetischen Formen auszuscheiden hat. Wenn Ricord ferner noch annahm, daß die Sekrete der sekundären Lues nicht überimpft werden können, so wurde er durch den Würzburger Augenarzt Welz eines Besseren belehrt. War schon damals die Behandlung mit Quecksilber allgemein eingeführt, so nimmt es umsomehr Wunder, daß derjenige Gelehrte, welcher die Ricordschen Lehren in Deutschland proklamierte, Friedrich W. F. von Baerensprung (1822—1864), gerade ein Gegner der Merkurialisation war. Baerensprung hat auch auf anderem Felde sich verdient gemacht, indem er für die regelmäßige Temperaturmessung am Krankenbette eintrat und einen eigenartigen Standpunkt betreffs der hereditären Syphilis einnahm. — Zu denjenigen, welche die aufsehenerregenden Versuche von Ricord nach Paris lockten, gehörte auch Rinecker, der später gegen Ende seines Lebens die Abteilung für Hautkranke und Luetische am Würzburger Julius-Hospital leitete. — War Baerensprung ein Gegner der Quecksilberbehandlung, so hatte dieselbe einen entschiedenen Vertreter in Karl Ludwig v. Sigmund (1810—1883), dem es gelang, an der Wiener Hochschule sich ein mustergiltiges Institut zu schaffen. Er verbreitete sich in verschiedenen kleineren Arbeiten über den Nutzen der von ihm hauptsächlich geübten Einreibungskur und gab gegen Ende seines Lebens

„Vorlesungen über neuere Behandlungsweisen der Syphilis“ heraus. Zu nennen ist noch Hermann von Zeißl (1817—1884), dessen Kompendien und Lehrbücher in die modernen Sprachen übersetzt wurden, und vor allem Richard G. Lewin (1820—1896), welcher an die Stelle der Merkurialeinreibungen die vielgerühmten subkutanen Injektionen von Sublimat setzte. Ein weiteres Eingehen auf die vorliegenden Disciplinen würde wohl wenig Anerkennung finden, umsomehr als sich nur an wenigen Universitäten specielle Kliniken vorfinden, an den übrigen Hochschulen begnügt man sich mit Polikliniken, die übrigens eine segensreiche Thätigkeit entfalten. — Die Fortschritte auf dem Gebiete der Therapie der geschlechtlichen Erkrankungen haben in den letzten 20 Jahren viel von sich reden gemacht, nicht allein, was die reine Therapie angeht, sondern auch die Prophylaxe. Nachdem der Zusammenhang einer Reihe von Rückenmarkskrankheiten mit früher überstandener Lues (Erb) nachgewiesen ist, nachdem die meisten Psychiater der Überzeugung sind, daß die Lues und der Alkohol ihre Anstalten füllen und sich langsam die Überzeugung Bahn bricht, daß auch eine große Anzahl der Frauenkrankheiten durch längst vergessene Sünden der Männer zu erklären sind, kann es nicht überraschen, wenn sich allerorts eine Bewegung geltend macht, welche diese Krankheiten zu verhüten und, wenn sie einmal ausgebrochen sind, ihres destruktiven Charakters zu entkleiden sucht. Man hat vielfach gegen die Quecksilberbehandlung Front gemacht, aber immer wieder ist man auf dieselbe zurückgekehrt, weil es eben keinen Ersatz giebt. Wenn irgendwo, so ist hier die Prophylaxe im stande, die Menschen vor Siechtum und Elend zu bewahren.



Christoph Wilhelm Hufeland

Stich

Achtes Kapitel.

Innere Medizin und deren Hilfswissenschaften.

Innere Medizin.

Wir haben schon im ersten Kapitel die verschiedenen Geistesströmungen besprechen können, welche aus dem 18. Jahrhundert herüber auf die neue Zeit einwirkten, haben Hallers und Browns Lehren kennen gelernt, den Vitalismus, Animismus und die Homöopathie besprochen und sahen, daß die deutsche Medizin die im Auslande auftauchenden Lehren sich rasch zu eigen machte, weil im eigenen Lande keine selbständigen Gedanken blühten. So ist es bezeichnend, daß der Streit um die Brownsche Lehre nicht in der Heimat Browns, sondern in Deutschland ausgefochten wurde. Der Mann, von dem an den deutschen Hochschulen überall die Rede war, war damals in England schon lange vergessen. — Als die französische Revolution einen neuen Geist auch in die Wissenschaft brachte, hatte es den Anschein, als sollte es auch in Deutschland tagen, aber getreu ihrer Neigung zur philosophischen Spekulation, machte die heimische Medizin zuerst noch die naturphilosophische Schule durch, bis es auch ihr gelang, die Freiheit zu gewinnen. — Die Führer jener Übergangszeit waren zwei unserer größten Philosophen: Kant und Schelling. Ersterer hatte in seiner „Kritik der reinen Vernunft" den Dogmatismus verworfen und klar ausgesprochen, daß die sinnliche Erkenntnis höher steht als das spekulative Denken. Es war also der Medizin und den Naturwissenschaften schon der Weg gezeigt,

den sie später auch thatsächlich einschlugen, aber der spekulative Geist, in dem die Medizin noch steckte, hörte auf diese Worte nicht: man hielt sich mehr an Kants metaphysische Anschauungen und so kam es, daß die Heilkunde vom Experimentiertisch in die Schreibstube vertrieben wurde. Den Schlußstein setzte Schelling, der „die höchste Vervollkommnung der Naturwissenschaft in der vollkommen Vergeistigung aller Naturgesetze zu Gesetzen des Anschauens und Denkens, eine vollendete Theorie der Natur in einer Auflösung der ganzen Natur in Intelligenz erblickte, der verlangte, daß sich die Naturgesetze unmittelbar im Bewußtsein als Gesetze dos Bewußtseins und umgekehrt, daß diese in der objektiven Natur sich als Naturgesetze nachweisen lassen müssen". So war die Medizin von dem Boden der nüchternen Forschung verjagt und in ein Gebiet verwiesen, in dem nur Träumereien und Phrasen blühten. Aber auch diese Zeit hatte ein Gutes in sich, denn die auf sie folgende Reaktion brachte um die vierziger Jahre herum den gewaltigen Aufschwung der medizinischen Forschung, welcher die so lange in fremdem Solde stehenden Deutschen endlich frei und zu Herrschern machen sollte.

Für den deutschen Geist war diese naturphilosophische Schule unbedingt nötig. Ein wenig Grübeln und schließlich auch ein Stück Phantasterei gehört zum deutschen Charakter, und hätten wir damals diese Kinderkrankheit nicht durchgemacht, so wären wir ihr später sicher doch verfallen. Haben unsere Großväter auf dem Wege absoluten Denkens geglaubt, die Wahrheit zu erforschen, so sahen die Enkel, daß der rechte Weg nur darin liegt, daß wir das von den Naturwissenschaften uns gebotene Material mit nüchternen Augen betrachten und nüchterne Schlußfolgerungen daraus ziehen. — Die Philosophie hat aus der Zeit, in welcher sie die Medizin am Gängelbande geführt hat, übrigens mehr Nutzen gezogen als die Heilkunde, denn heutzutage ist auch „in der Philosophie nur soviel Wahrheit als Naturwissenschaft in ihr ist", wie sich der große Historiker August Hirsch treffend ausgedrückt hat. — Nicht zu vergessen ist auch die Meinung eines zweiten berühmten Geschichtsschreibers unserer Disciplin, Heinrich Haesers, welcher die unglücklichen politischen Verhältnisse unseres Volkes

dafür verantwortlich macht, daß die Edelsten der Nation, die schärfsten Denker „in der Welt des Geistes einen Ersatz suchten für die Not des öffentlichen und häuslichen Lebens“. Er weist darauf hin, daß auch die deutsche Poesie damals ihren größten Aufschwung nahm und findet es darum selbstverständlich, daß die Schellingsche Philosophie gerade in der Ärztewelt so begeisterte Anhänger fand. — Wenn Julius Pagel sich über die damalige Zeit sehr scharf äußert und meint, daß wir „real oder besser reell und naturwissenschaftlich erzogenen Mediziner von heute in diesem überschwänglichen Phrasengeklingel wohl nur die Produkte zum Teil psychopathischer Hirne erblicken, bestenfalls einen naturwissenschaftlich-philosophischen Ragout, einen ungenießbaren Brei, in dem Naturphänomene mit spekulativ-transcendenten Begriffen in wunderlichster Weise durcheinander gemengt und zu einem widerlichen mixtum compositum vereinigt sind“, so denkt er auch nur an die Kärner, die zu thun hatten, als die Könige bauten. Ein Blick auf die Führer dieser Zeitrichtung zeigt uns, daß ein verallgemeinerndes Urteil ein Unrecht wäre.

In erster Reihe kämpfte Lorenz Oken, eigentlich Okenfuß (1779—1851). Er hatte einen großen Einfluß auf seine Zeit und wurde vom Schicksale viel herumgeworfen. In Göttingen, Jena, Basel, München, Erlangen lehrte er, um sich 20 Jahre vor seinem Tode wieder in die Schweiz zurückzuziehen (Zürich), die ihm schon einmal nach seiner Teilnahme am Wartburgfeste Gastfreundschaft gewährt hatte. — Oken rief die Naturforscherversammlungen ins Leben, deren erste 1822 in Jena tagte. Er gab die bekannte Zeitschrift „Isis“ heraus, in welcher alle unzufriedenen Elemente zum Worte kamen und war ein vielseitig gebildeter Mann. Er las über Anatomie, Zoologie, Botanik und Physiologie. Man schreibt ihm eine Reihe von wichtigen Entdeckungen zu, so erklärte er 1807, daß der Schädel eine Vereinigung höher entwickelter Wirbel sei (was übrigens Goethe später auch entdeckte), daß der Darmkanal aus dem Darmbläschen entsteht. Er stellte 1805 den Begriff „Infusorien“ auf, die er sich als Bläschen dachte, welche die organischen Körper zusammensetzen, aber die zünftigen Zoologen halten nicht viel von seinen Entdeckungen und glauben,

daß dieselben unklar gedacht dem Zufall ihre Entdeckung verdanken. Mehr Gerechtigkeit lassen die Botaniker dem Naturforscher Oken zu teil werden, sie verwerfen zwar seine Theoreme, billigen aber denselben größere logische Konsequenz zu als denen der Zeitgenossen. — Die reine Medizin sieht in Oken den Hauptvertreter der Schellingschen Naturphilosophie, die uns als einzige, aber große Errungenschaft den Gebrauch der deutschen Sprache in der Wissenschaft brachte, aber sonst wenig Fortschrittliches in sich barg: C. A. Wunderlich charakterisiert die Zeit mit kurzen Worten: „Während der englische oder französische Arzt naiv und einfach den Thatbestand angiebt, ist in Deutschland vorzüglich durch die naturphilosophischen Überschwänglichkeiten eine verkünstelte und inhaltslose Terminologie geläufig geworden." — Aus dieser Zeit stammen die Ausdrücke: Arteriellität und Venösität, sensitive Sphäre und sensitive Entzündung.

Zu den bedeutendsten medizinischen Naturphilosophen gehören Dömling, Kielmeyer, Döllinger, Gruithuisen, Troxler, Kieser, Steffens, Wagner, Markus, Reil, Schmidt, Himly, Eschenmayer, Malfatti und Walther. Über die Schüler Schellings fällte Hamann ein böses Urteil: „Die Naturphilosophie wurde infolge der Überreizung des Triebes nach systematischer Produktion aus einer allgemeinen Wissenschaft des Möglichen zu einer allgemeinen Unwissenheit des Wirklichen." — Ignaz P. V. Troxler (1780—1866) beschäftigte sich schon in seiner Jugend mit der Naturphilosophie und ist wohl am weitesten mit derselben durch dick und dünn gegangen. Seine Anschauungen werden am klarsten durch eine Reproduktion seiner Definition vom Leben: Dasselbe „ist individuelle Produktivität, in welcher das Produzierende und das Produkt unter der Form der Selbstbestimmung und Bestimmbarkeit sich verschlingen". Troxler, der vielfach auch politisch thätig war, wurde verschiedene Male aus seinen Stellungen vertrieben, auch wegen demagogischer Umtriebe angeklagt und führte ein sehr unruhiges Leben. Er war litterarisch sehr fleißig und hinterließ außer seinen philosophisch angehauchten Schriften, die nur kulturhistorischen Wert besitzen, einige wertvolle Arbeiten über den Kretinismus in der Schweiz. Dietrich

Georg Kieser (1779—1862) erklärte in seinem „System der Medizin" (1814) das Leben für eine Oskillation resp. eine Spannung. „Gesundheit ist relative Indifferenz beider Principien, Krankheit Abweichen vom Normal durch Vorwiegen des positiven oder negativen Poles." Er wies nach, daß die beim Säugetier schon bekannte Allantois auch beim menschlichen Embryo vorhanden ist und stützte damit die Okensche Lehre von der Entwickelung des Darmkanals aus dem Nabelbläschen. — Seine übrigen, namentlich psychiatrischen Schriften zeigen große Erfahrung und klare Denkweise, nur als Botaniker wird er nicht anerkannt, obgleich er 1815 „Grundzüge der Anatomie der Pflanzen" herausgab. Aber in diesem Buch war er viel weniger Forscher als Naturphilosoph und brachte nicht nur nichts Neues, sondern wiederholte alte, längst widerlegte Irrtümer, wie z. B. die Lehre Hedwigs von den lymphatischen Gefäßen in der Epidermis und die Anschauung, daß die Moose aus Konfervenfäden bestehen.

Am schlimmsten hauste die Naturphilosophie auf dem Gebiete der Metamorphosenlehre. Schon Goethe hatte in seiner Metamorphosenlehre (1790) nicht unterschieden zwischen thatsächlicher und bildlicher Metamorphose, denn er gebrauchte das Wort bald im objektiv gültigen, bald im idealen, bildlichen Sinne („man kann ebensogut sagen, ein Staubwerkzeug sei ein zusammengezogenes Blumenblatt, als wir vom Blumenblatt sagen können, es sei ein Staubgefäß im Zustande der Ausdehnung"). Entweder er mußte sich nun entscheiden, ob er eine zeitliche Metamorphose annimmt, also eine Veränderung der Species in der Zeit, oder er mußte sich auf den philosophischen Standpunkt stellen, bei dem Begriff und Sache zusammenfällt. Er that keines von beiden, sondern schwankte hin und her; erst gegen das Ende seines Lebens zeigte er durch die lebhafte Anteilnahme an dem Streite zwischen Cuvier und Geoffroy de Saint-Hilaire, daß er trotz der Unklarheiten der naturphilosophischen Schulen der Wahrheit immer näher kam. — Goethe freilich ist ganz in dem Wahn der Naturphilosophie befangen und klammert sich an einzelne Definitionen an; so behauptet er von der „Spiraltendenz der Vegetation": „Hat man den Begriff der Metamorphose vollkommen gefaßt, so achtet man ferner,

um die Ausbildung der Pflanze näher zu erkennen, zuerst auf die vertikale Tendenz. Diese ist anzusehen wie ein geistiger Stab, welcher das Dasein begründet. Dieses Lebensprincip manifestiert sich in den Längsfasern, die wir als biegsame Fäden zu dem mannigfaltigsten Gebrauch benutzen; es ist dasjenige, was bei den Bäumen das Holz ausmacht, was die einjährigen, zweijährigen aufrecht erhält, ja selbst in rankendem, kriechenden Gewächsen die Ausdehnung von Knoten zu Knoten bewirkt. Sodann haben wir die Spiralrichtung zu beobachten, welche sich um jene herumschlingt." Wenn wir noch einen Schritt weitergehen und verraten, daß die Vertikaltendenz das Männliche, die Spiraltendenz das Weibliche in der Pflanze ist, so sind wir der Naturphilosophie in ihrer Anwendung auf die Botanik in die tiefsten Tiefen gefolgt, in welche übrigens der obengenannte als Psychiater so hochangesehene Kieser nachtauchte.

Franz Gruithuisen (1774—1852), aus niederem Stande durch Fleiß und Anlagen groß geworden, war Professor der Medizin, Chemie, Zoologie und Physik an der chirurgischen Schule in München. Er gab später die Medizin ganz auf und wurde Astronom. Ein eifriger Mitarbeiter an Okens Isis, machte er eine Reihe ausgezeichneter Beobachtungen, so z. B., daß das Leuchten der Augen nicht vom inneren, sondern vom äußeren Lichte herkommt. Als Zoologe arbeitete er über den Bau und das Leben der Protozoen, als Mediziner über die Existenz der Empfindungen in den Köpfen und Rümpfen der Geköpften. —

Die ganze Naturkunde vom philosophischen Standpunkte aufzufassen, war dem Würzburger Professor Joh. J. Wagner (1775—1841) vorbehalten, der als Jurist, Philolog und Philosoph sich ausgebildet hatte. Die Augenärzte Himly und Joh. Adam Schmidt, die Praktiker Markus und Reil und der Schwabe Karl August von Eschenmayer (1768—1852) gehörten zu den Naturphilosophen. Eschenmayer ist besonders durch seine Anlehnnng an den Mesmerismus, welcher in dieser dunklen Zeit selbstverständlich viele Anhänger fand, bekannt geworden und gründete mit dem schon genannten Kieser und mit Nees von Esenbeck das „Archiv für tierischen Magnetismus". Von ihm, der als der ersten einer

in Deutschland Vorlesungen über Psychiatrie hielt, stammt ein recht guter „Grundriß der Psychiatrie“. Gegen das Ende seines Lebens widmete er sich mehr religiösen und mystischen Spekulationen, was auch sein Interesse an der Seherin von Prevorst erklärt. — Zu den berühmtesten Naturphilosophen gehören Döllinger und Kielmeyer. — Ignaz Döllinger (1770—1841) hat sich als Lehrer C. E. von Baers, sowie durch seine eigenen Forschungen große Verdienste um die Entwickelungsgeschichte erworben und stellte wichtige Untersuchungen über den Blutkreislauf, sowie über die Blutbildung an. Er zählt zu den Gründern der vergleichend-anatomischen Schule in Deutschland. — K. F. Kielmeyer (1765—1844) war als Anatom, Physiolog, Botaniker, Zoologe und Chemiker im Lehrberufe thätig. Er hat sehr günstig auf Cuvier eingewirkt, der ihn wiederholt seinen Lehrer nennt. Durch sein reiches Material in den Stand gesetzt, war er einer der ersten, welcher die Zoologie auf vergleichende Anatomie und Physiologie gründete und eine möglichst vollständige Vergleichung der Tiere unter sich nach ihrer Zusammensetzung und nach der Verschiedenheit ihrer organischen Systeme und deren Funktionen durchführte. Cuvier kommt in seinen Werken öfter darauf zurück, daß er den Gedanken seiner grundlegenden Forschungen Kielmeyer zu verdanken habe. —

Die naturphilosophische Richtung in der Medizin verlief sich schließlich nach den verschiedensten Richtungen im Sande, sie zeigte nirgends etwas Großes, aber da die Vertreter der einzelnen Anschauungen zum Teile in anderer Weise der Heilkunde große Dienste geleistet haben, so mag es vergönnt sein, den Bächlein, die vom Strome der Naturphilosophie gespeist wurden, nachzugehen. Die Homöopathie, der Mesmerismus, die Gallsche Schädellehre sind keine Folgen der Schellingschen Philosophie und haben mit ihr gar nichts zu thun, sie konnten nur in der Zeit, in welcher Schellings Lehren Deutschland beherrschten, leichter Anklang finden, als dies in einer nüchtern denkenden Zeit der Fall gewesen wäre. Jakob Josef von Görres (1776—1848) beschäftigte sich, obwohl er nicht Mediziner war, mit physiologischen Fragen. Das Resultat der Wechselwirkung zwischen Natur und Intelligenz ist die Materie, welche durch ihr Hinaufsteigen in den Kreis der Organisation zur

belebten Materie wird. Später wurde Görres als Professor der Geschichte in München ein Vorkämpfer der ultramontanen Partei und gründete die „christlich-germanische Schule", welcher auch der bekannte Münchener Kliniker Ringseis angehörte. — Johann N. von Ringseis, wie der vorher geschilderte Görres seiner Zeit eine Münchener Größe (1785—1880), war ein Schüler Röschlaubs und interessierte sich neben seiner Fachwissenschaft für Theologie, Politik und die schönen Künste. Als eifriger Katholik kam er immer mehr ins ultramontane Lager und führte in seinem „System der Medizin" aus, daß die Grundlehren der Heilkunst in den Überlieferungen der heiligen Schrift gegeben wären. Da er die Krankheit als eine Sünde auffaßte, so lag logischer Weise im Gebet die Heilung. So glaubte Ringseis in seiner felsenfesten Überzeugung thatsächlich, daß er eine kirchliche Medizin gründen könne. Als bekannter Kliniker schwamm er ganz im Fahrwasser seiner Zeit und ließ nicht mehr aber auch nicht weniger zur Ader, wie seine Zeitgenossen, wie es in seiner Abteilung im Krankenhaus auch nicht weniger Abführ- und Brechmittel gab als anderswo. Da Ringseis seit 1825 die Stelle eines Chefs des bayerischen Medizinalwesens bekleidete, so war er eine einflußreiche Person, der wohl, wie es im Leben immer geht, mancher zu Liebe redete und keiner offen zu Leib ging. Die studierende Jugend, die mit ansah, wie die Medizin sich aus philosophischen Banden frei machte und reine Naturwissenschaft wurde, machte natürlich den Rückschritt, den Ringseis mit seiner theologischen Medizin gethan hatte, nicht mit und vergaß des Mannes schon, als er noch in Amt und Würden war. Seine Leistungen als erster Arzt des bayerischen Medizinalwesens, dem er 46 Jahre vorstand, waren die eines gerechten Hüters der von seinem Vorgänger übernommenen Organisation.

Auf gleichem Boden wie Ringseis steht Karl J. H. Windischmann (1775—1839), der durch einen 1823 veröffentlichten Aufsatz: „Ein Versuch zur Vereinigung der Heilkunst mit der christlichen Philosophie" allgemeines Aufsehen erregte. Er meint unter anderem, daß die Medizin falsche Bahnen ginge, sie hat zwar durch die Magie, den Magnetismus und die sympathetischen Kuren einen Anlauf zum Besseren genommen, aber ernstlich besser

würde es erst werden, wenn der Priester Arzt wäre. Nur der katholische Priester hat die sieben Sakramente zu spenden und diese seien auch die einzig wahren und wirksamen Heilmittel, die es überhaupt giebt; ohne Kirche und ohne Priester sei kein Heil in der Medizin. — Ähnlichen Gedanken ging Johann Chr. Aug. Heinroth nach (1773—1843), der zwar sehr viel für die Psychiatrie leistete, aber durch seine Theorie, daß die Geisteskrankheiten die Folge von Sünden sind, den Fortschritt dieser Disciplin, an der ja seit alters so unendlich viel Dämonisches haftet, aufhielt.

Als eine Tochter der naturphilosophischen Schule ist die naturhistorische Sekte zu betrachten, welche ihre Entstehung dem Jenaer Professor Karl Wilhelm Stark (1787—1845) verdankt. Er war ein ungemein fleißiger und auch erfolgreicher Praktiker. Aus seinen Arbeiten leuchten besonders zwei hervor; die „pathologischen Fragmente“ (1824) und „Allgemeine Pathologie oder Naturlehre der Krankheit“ (1838). In letzterer gebrauchte er zum ersten Male von seiner Richtung selbst den Namen: „naturhistorische Schule“. — Er hält die Krankheit für einen Parasiten, der sich im gesunden Organismus entwickelt; die Krankheit ist ein Lebensprozeß, der alle wesentlichen Eigenschaften des Lebens an sich trägt, aber immer ein anderes, der Form nach ihm ungleichartiges Leben zu seiner Entstehung und ferneren Existenz voraussetzt. Die beiden Leben, das des Menschen und das des Parasiten kämpfen gegeneinander, bis eines die Oberhand gewonnen und das andere zerstört hat. Es giebt aber auch Parasiten der Parasiten, welche je einen tieferstehenden Lebensprozeß durchmachen, als die von ihnen befallenen Organe. Damit ist gesagt, daß der menschliche Organismus, sobald er von einer Krankheit ergriffen wird, auf eine tiefere Lebensstufe herabsinkt resp. degeneriert wird.

Stark hinterließ zwei Schülergruppen; in der einen glänzt als Führer der berühmte Kliniker Schoenlein, von dem wir den Beginn der eigentlichen deutschen Klinik rechnen können und dessen Einfluß auf die gesamte Medizin wir noch ausführlich zu behandeln haben, und die andere Gruppe, die den Lehrer an Spitzfindigkeit noch zu übertreffen suchte und darin auch thatsächlich Unglaubliches leistete. Es sind zu nennen: R. Volz, F. Jahn, J. Hergen-

röther, K. R. von Hoffmann und A. Herzog. — Ferdinand Jahn (1804—1859) hinterließ unter einer Anzahl fachwissenschaftlichen Schriften eine: „Ahnungen einer allgemeinen Naturgeschichte der Krankheiten", welche die Starkschen Lehren weiter ausbaute, und namentlich Vergleiche aus der Zoologie und Botanik brachte, welche übrigens meist hinkten. Seine Arbeit schließt nach Hirsch mit den Worten: „Wir haben den Kreis der Lebenserscheinungen irdischer Naturen vollständig durchlaufen und so die Entstehung der Krankheit als eine Zeugung im Leben, die Krankheit selbst als ein Leben im Leben und das Erlöschen der Krankheit als ein Absterben im Leben erkannt und hergestellt." — Robert W. Volz (1806—1882) kennt überhaupt keine Krankheiten, sondern nur Schmarotzer, welche dem gesunden Organismus aufgedrängt sind und auf einer niedrigeren Stufe stehen als dieser. Seine diesbezügliche Arbeit stammt aus seiner Jugendzeit (1839). Die Anteilnahme an den wichtigsten Fragen, welche später die ärztliche Welt bewegten und der ganze, auf das Praktische gerichtete Lebensgang dieses äußerst verdienstvollen Mannes brachte ihn bald von seinen Jugendschwärmereien ab. Ein ausdauernder Anhänger war Karl Rich. v. Hoffmann (1797—1877), der in seiner „vergleichenden Idealpathologie", (ein Versuch, die Krankheiten als Rückfälle der Idee des Lebens auf tiefere Lebensstufen darzustellen) (1834), die Starksche Lehre und die Naturphilosophie überhaupt auf die äußerste Spitze trieb. — Er hielt das menschliche Leben als etwas Höheres wie das tierische und das Verfallen in Krankheit als ein Herabsinken von einer höheren Stufe auf eine tiefere; so bedeutet die Skrophulose ein Herabsinken des menschlichen Organismus auf die Stufe der Insekten, die Rhachitis auf die der Mollusken, die Epilepsie auf die der Oskillarien. Die Gichtknoten gleichen den Knospen der Pflanzen, die Hämorrhoidalknoten den Gliederansätzen der Myriapoden und Anneliden; die Wassersucht ist ein Schwangergehen des Körpers mit sich selbst. — Dabei war Hoffmann in seiner Jugend ein geschätzter Universitätslehrer in Würzburg und Landshut und später ein sehr fleißiger Medizinalbeamter, dessen übrige Schriften nichts von dem Bizarren seiner Naturphilosophie erkennen lassen.

Der Kreis der Anhänger der naturgeschichtlichen Sekte war ein engbegrenzter. Die Unmöglichkeit, die Theorien in die Praxis zu übersetzen, ohne sofort Schiffbruch zu leiden, die Auswüchse, welche die Methode selbst mit sich brachte, der streng naturwissenschaftliche Geist, welcher ihr in der übrigen medizinischen Forschung gegenübertrat, all das war nur dazu angethan, diesen Ausläufer der Naturphilosophie in die Versenkung zu stoßen. Es nimmt uns wunder, daß die vorgenannten Männer, die durchwegs im Leben in hervorragenden Stellungen sich befanden und ganz Vorzügliches in der Praxis leisteten, dem Wahne der Zeit oder besser gesagt, der Modeströmung nicht stärkeren Widerstand entgegenbrachten.

Bevor wir auf den vorher schon erwähnten Kliniker übergehen, müssen wir noch zweier medizinischer Schulen gedenken, von denen die eine die Erfahrungsheillehre von Rademacher ist, die andere die von Gall begründete und später von Spurzheim weiter geführte Schädellehre (Kranioskopie, Phrenologie) darstellt. Beide Lehren stehen unvermittelt in dem übrigen Rahmen der zur gleichen Zeit herrschenden wissenschaftlichen Strömungen, wenn auch Rademacher wohl unbewußt manches von den Naturphilosophen gelernt und in sich aufgenommen hat. Beide Lehren blieben nicht ohne Einfluß auf die Heilwissenschaft, doch war Gall von weit größerem Erfolge begleitet als der einfache Landarzt.

Johann Gottfried Rademacher, ein geborener Westfale, lebte von 1772—1850. Von den 54 Jahren, die er als praktischer Arzt thätig war, verbrachte er 53 in dem kleinen niederrheinischen Städtchen Goch, weshalb er auch in der Geschichte der Medizin den Beinamen „der Alte von Goch" führte. — Aus allem, was über ihn bekannt wurde, geht hervor, daß er ein ausgezeichneter Charakter war, ein Arzt, dessen Ruf weit über die Grenzen seiner Landschaft hinausging, und ein Schriftsteller, der mit zahlreichen Größen seiner Zeit, namentlich mit seinem Lehrer Hufeland, in reger Verbindung stand und auch nicht selten seine Erfahrungen in medizinischen Zeitschriften dem Urteile der Kollegen unterbreitete. Nachdem er seine neue Lehre veröffentlicht hatte, für die er lange keinen Verleger finden konnte, hörte die Verbindung mit der Schulmedizin mehr und mehr auf, er hatte sich zu sehr mit den herr-

schenden Meinungen in Widerspruch gesetzt, als daß er die alten Verbindungen hätte aufrecht erhalten können. Die Lektüre seiner Schriften bietet teilweise einen großen Genuß, denn sein scharfer Verstand und seine ungeschminkte Redeweise muten an, wie frische Waldesluft. So wendet er sich einmal gegen die Gesetze, welche den Kurpfuschern das Leben sauer machen sollten. Er weist nach, daß alle gesetzlichen Vorschriften und alle Strafen diesen Leuten nur Reklame machen und rät, dieselben ruhig fortwirtschaften zu lassen, dann würde ihr Renommee von selbst aufhören. „Wo ist der englische, wo der afrikanische Doktor, wo der Marktschreier mit seinem Hanswurst, wo andere Geschöpfe mit seltsamen Namen? Sie sind nicht mehr, weil man sie nicht verfolgte. Wo ist das Mädchen des Gelderlandes, das mit Öl alle Gebrechen heilte, zu dem aus allen Gegenden zu Fuß und zu Pferd die Bresthaften eilten? Ruhig hat es fortgeschmiert und ist vom Schauplatz verschwunden.“ — Wo ist der Pfarrer in Wörishofen, der Schäfer Ast, der berühmte Louis Kuhne?, so könnte man weiter fragen und müßte darauf antworten: die Gegnerschaft der Ärzte hat diesen Pfuschern nur einen Namen gemacht.

Die eigentliche Rademachersche Lehre ist niedergelegt in dem Buch: „Rechtfertigung der von den Gelehrten mißkannten, verstandesrechtlichen Erfahrungsheillehre der alten scheidekünstigen Geheimärzte und treue Mitteilung des Ergebnisses einer fünfundzwanzigjährigen Erprobung dieser Lehre am Krankenbette.“ Das Buch erschien 1843 in einem Bande von über 1300 Seiten und beginnt mit einer Apologie des Paracelsus. Die alten Geheimärzte kannten nur drei Universalmittel: das Kupfer, das Eisen und den kubischen Salpeter. Diesen drei Mitteln entsprechend, giebt es auch drei Universalkrankheiten des Körpers. Eine solche Universalkrankheit kann in jedem Organe herrschen und allerlei nosologische Formen hervorbringen. Es giebt also zwei Arten von Krankheiten: die Organ- und die Universalkrankheiten. Sowohl bei den Universal- als bei den Organkrankheiten unterscheidet Rademacher Urerkrankungen und konsensuelle Krankheiten. Die Universalmittel heilen nur Urerkrankungen des gesamten Organismus, die einzelnen Organheil-

mittel nur Urerkrankungen des betreffenden Organes, auf das sie wirken. Die konsensuellen Krankheiten verschwinden von selbst, wenn man durch das richtige Mittel die Urerkrankung hebt. Es kann auch eine Urorgankrankheit und eine Urerkrankung des gesamten Organismus gleichzeitig bestehen, dann haben wir eine Mischkrankheit vor uns, für die wir natürlich auch zwei Heilmittel brauchen. Es kann nicht nur eine Organerkrankung eine solche in einem anderen Organe erzeugen, sondern auch eine Universalkrankheit kann irgend ein Organ konsensuell in Mitleidenschaft ziehen und umgekehrt. Die Krankheitserscheinungen können sogar in dem konsensuell erkrankten Organ vorwalten, so daß man sehr leicht dieses für das urerkrankte halten kann. So können z. B. bei einem Kranken die Erscheinungen von Husten und Kurzatmigkeit so vorwalten, daß man versucht ist, die Lunge für urerkrankt zu halten, während in Wirklichkeit eine Leberkrankheit, die fast gar keine Erscheinungen von seiten der Leber gemacht hat, vorliegt. Man müßte also in diesem Falle ein Lebermittel geben. Auf die Dauer werden alle konsensuellen Affektionen der Organe zu Uraffektionen, besonders dann, wenn die ursprüngliche Uraffektion nicht rechtzeitig mit dem rechten Mittel behandelt worden ist.

Es ist selbstverständlich, daß man unter diesen verwickelten Verhältnissen die Art der Krankheit nur durch Ausprobieren erkennen kann. Der erfahrene Arzt freilich braucht nicht lange herumzuprobieren, er wird im langen Umgang mit den Krankheiten „listig". — Der zweite Teil der Rademacherschen Lehre handelt von der epidemischen Konstitution. Die Erfahrung lehrt, daß eine herrschende Krankheit sich längere Zeit, manchmal Jahre lang, gleichbleibt, also einen „morbus stationarius" darstellt. Herrscht also in irgend einer Gegend eine Leberkrankheit, die durch nux vomica heilbar ist, so nimmt Rademacher an, daß eine „Krähenaugenleberkrankheit" endemisch ist und in logischer Folge auch die anderen gleichzeitig auftretenden Krankheiten zu dieser Gattung gehören, also durch nux vomica heilbar sind. Wir haben während dieser Zeit eigentlich eine sehr angenehme Thätigkeit, denn das Heilmittel ist ja gegeben; auf einmal hilft das bis dahin unfehlbare Mittel nichts mehr, der genius epidemicus hat seinen

Charakter geändert. Nun kommt für den Arzt die schwere und höchst wichtige Aufgabe, herauszubringen, welche Krankheit nun die herrschende geworden ist. So kennt Rademacher Salpeterkrankheiten, Brechnußtinkturleberkrankheiten, interkurrente Pocken, Chlorsilber-Gehirnleiden, Jodpankreaskrankheiten, Quassialeberkrankheiten, Kupferkrankheiten, Eisenkrankheiten, Plexus-coeliacus-Bittermandelwasserkrankheiten u. s. f.

Für jedes Organ hat Rademacher seine speciellen Mittel, deren Auswahl nach dem jeweils herrschenden Krankheitscharakter natürlich wechselt. Er gab ziemlich starke Dosen, die sich vielleicht dadurch erklären, daß zu seiner Zeit die Apotheker aus „Ersparungsgründen" nicht immer so viel verabreichten, als auf dem Rezept aufgeschrieben war. — Die Rademachersche Lehre ist in der Praxis entstanden und wurde von dem Arzte erfunden, der sich viel mit dem Studium der alten Mediziner beschäftigt hat. So kam es, daß die Lehre ein mixtum compositum darstellt von längst vergessenen Wahrheiten, die er durch seine Lektüre ausgegraben hat, von veralteten Behandlungsmethoden, die es nicht verdienten, daß man sie noch erwähnte, und von Anklängen an die neue Zeit. Rademacher war ein scharfsinniger Mann und ein guter Arzt; viele seiner Verordnungen bezeugen seinen klaren Blick; andererseits geht doch aus allem hervor, daß er sich ein System gezimmert hatte, aus dem er selbst den Ausweg nicht mehr fand, umsomehr, als fortschreitendes Alter ihm die Elastizität des Geistes genommen hatte. So erklärt es sich auch, daß er gegen Ende seiner litterarischen Thätigkeit nicht mehr den Glauben seiner Zeitgenossen fand und überhaupt Mühe hatte, seine Arbeiten unterzubringen. Endlich darf nicht vergessen werden, daß sein Buch in einer Zeit erschien, in welcher epochemachende Fortschritte die medizinische Welt in Spannung erhielten. Von 1839—1843 erschienen auf dem Plane: Skodas Abhandlung über Perkussion und Auskultation, Rosers und Wunderlichs Archiv für physiologische Heilkunde, Henles & Pfeufers Zeitschrift für rationelle Medizin und Johannes Müllers Archiv für Anatomie und Physiologie und wissenschaftliche Medizin. Wahrlich, die Zeit war nicht dazu angethan, die Geister auf die Forschungen

eines einfachen Landarztes aufmerksam zu machen, der sich in halbphilosophischen Spekulationen verlor. Wo die Wissenschaft so mit Siebenmeilenstiefeln einer neuen Ära entgegeneilte, mußte der retrograde Forscher unbeachtet bleiben. Und doch, wenn wir heute die Arbeiten des „Alten von Goch“ durchlesen, finden wir manches, was unser ganzes Interesse wachruft; manche Beobachtung ist von absoluter Schärfe, und so erklärt es sich auch, daß immer wieder der Versuch gemacht wird, der Erfahrungsheillehre einen Platz in der Medizin zu geben. Dabei wird aber vergessen, daß sie denselben nur in der Geschichte der Medizin verdient. Wie übrigens die Größten in der Heilkunde über Rademacher dachten, zeigt ein Urteil Virchows im zweiten Bande seines Archives. „Neben dem Kliniker hat aber der praktische Arzt ein natürliches, wenn nicht angestammtes Recht, so doch wohlerworbenes Recht, seine Erfahrungen für ebenso positiv zu halten, als der Kliniker und ich gestehe offen, daß ich in dem Werk von Rademacher den Anfang einer Reform sehe, die damit endigen wird, den empirischen Standpunkt in der Therapie mit dem bisherigen rationellen oder physiologischen einzutauschen. Erst von diesem Augenblick an wird die Therapie anfangen, sich nach Art einer Naturwissenschaft zu entwickeln, denn alle Naturwissenschaft beginnt mit der empirischen Beobachtung. Ebenso offen muß ich aber auch mein Bedauern aussprechen, daß es zu einem solchen Extrem hat kommen müssen. Wenn Rademacher und seine Nachfolger sich mit vollem Recht auf den empirischen Standpunkt stellen, der der ihrige sein mußte, so haben sie sich leider nicht zu der naturwissenschaftlichen Methode zu erheben gewußt, ohne welche schließlich jener ebenso rohe, als anmaßende Empirismus herauskommen muß.“

Manche haben geglaubt, zwischen Rademacher und Hahnemann eine Verwandtschaft zu finden, und sogar Virchow erklärt dieses öffentlich, denn nach seiner Meinung stammten beide Schulen von Paracelsus ab, und legten den Hauptwert auf specifische Mittel. Einzelne Anhänger Hahnemanns, wie Grauvogel, haben die Rademachersche Lehre auf die Homöopathie übertragen, aber trotzdem ist zwischen beiden Lehren doch eine unüberbrückbare Kluft. Am meisten fand Rademacher Anerkennung in Rußland.

Heute ist er vergessen, der Mann, der in einer aderlaßwütigen Zeit denselben nur vereinzelt anwandte, der sich, freihaltend von den Lehren der naturphilosophischen Schule, in dem einsamen Städtchen ein System ausgedacht hatte, nach dem er in voller Überzeugung handelte und ebensoviele Erfolge hatte, vielleicht noch mehr, als seine Zeitgenossen, die ihm entgegentraten. Es ist hier leider nicht der Platz, aus dem großen Buch Rademachers die Goldkörner herauszusieben, aber daß solche darin enthalten sind, beweist die Thatsache, daß immer wieder der Versuch gemacht wird, dem Alten von Goch zu seinem Rechte zu verhelfen. —

Ganz anders, d. h. viel anmaßender, trat eine Lehre auf den Plan, die unzählige Federn in Bewegung setzte: die Gallsche Schädellehre. Franz Josef Gall (1758—1828) wurde im Badischen, in der Nähe von Pforzheim, geboren und hat ein sehr bewegtes Leben geführt. Unter van Swieten in Wien promoviert, legte er in Wien den Grund zu seinen Studien über die Schädellehre und erwarb sich eine große Sammlung von Schädeln und Gipsabgüssen, welche das Material zu seinen späteren Forschungen und Publikationen bildeten. Als er anfing, Vorlesungen über seine Lehre zu halten, erregte er den Verdacht gewisser Kreise, so daß seine Vorlesungen als religionsfeindlich vorübergehend inhibiert wurden. Dann machte er große Reisen in Deutschland, Holland, der Schweiz, Dänemark und sammelte sich eine Anzahl von Anhängern. 1807 verlegte er seinen Wohnsitz nach Paris und starb in dessen Nähe auf seinem Landsitze 1828.

Es ist von hohem Interesse, die Biographie Galls zu lesen. Schon als neunjähriger Knabe machte er die Beobachtung, daß einzelne seiner Mitschüler im Auswendiglernen Besonderes leisteten, während sie in anderen Lehrgegenständen zurückblieben. Er fand, daß diese Schüler sich durch große und hervorstehende Augen auszeichneten, weshalb er ihnen den Beinamen: die „Ochsenäugigen“ gab. Ebenso wunderte er sich über einen Kameraden, der sich bei den größten Spaziergängen nie verlief, was dem jungen Gall beim Ausnehmen der Vogelnester häufig begegnete. Auch bei diesem Schüler entdeckte Gall eine ganz besondere Konfiguration des Schädels, die ihn so fesselte, daß er in späteren Jahren vom



Franz Joseph Gall

Kupferstich

Kopfe dieses Menschen einen Gipsabguß machte, den er in seiner Sammlung aufbewahrte. Er bemühte sich später vielfach, den Schädel solcher Menschen zu studieren, die durch hervorragende Lokalkenntnis sich auszeichneten, und fand jedesmal die von seinem Mitschüler her ihm schon bekannte Veränderung zu beiden Seiten der Nasenwurzel und schief aufwärts über den Augenbrauen, weshalb er in jene Gegend den Ortssinn verlegte. Spätere Beobachtungen gaben seiner Vermutung jedesmal recht. Einer seiner Brüder war sehr religiös veranlagt, wollte Einsiedler werden und wandte sich schließlich der Kirche zu. Dieser Umstand brachte Gall auf den Gedanken, nachzusehen, wodurch sich fromme Menschen von anderen unterscheiden. Zuerst fand er, daß die Frömmsten auf dem Scheitel keine Haare haben, also kahlköpfig waren; da aber die Frauen im allgemeinen noch viel frömmer sind als die Männer und da diese doch keine Kahlköpfe zeigten, so mußte er nach anderen Merkmalen suchen und fand bei beiden Geschlechtern einen sehr erhabenen Scheitel, indem das Vorderhaupt schräg nach dem Centrum ansteigt. Kaum war er zu dieser Schlußfolgerung gekommen, so bemerkte er, daß alle Gemälde von Heiligen, Märtyrern, überhaupt von Personen, welche sich durch ihren religiösen Sinn und ihre Geduld ausgezeichnet haben, selbst am Kopfe des Heilandes, einen in dieser Gegend erhabenen Kopf zeigten. Es hatte zu jeder Zeit Künstler gegeben, welche unbewußt den Köpfen der Priester und Heiligen diese auffallende Form gegeben hatten.

Aus solchen Beobachtungen heraus baute Gall sein System auf und kam zu der Lehre, daß, wie jede Thätigkeit des Körpers an ein bestimmtes Organ gebunden ist, auch jede geistige Thätigkeit in bestimmten Hirnteilen ihren Sitz haben müsse. Je nach der größeren oder geringeren Ausbildung dieses „Sinnes“ mußten auch die betreffenden Gehirnteile sich mehr oder weniger hervorwölben, was auf die Konfiguration des Schädels von wesentlichem Einfluß sein mußte. Selbstverständlich konnte man dann rückschließend aus den Hervorwölbungen auf die geistige Beanlagung eines Individuums Schlüsse ziehen. Schließlich kam Gall so weit, 27 „Sinne“ zu konstruieren, welche alle am Schädel abgelesen

werden konnten. Er unterschied: den Zeugungstrieb, die Kinderliebe, die Anhänglichkeit, den Mut, die Mordlust, die Klugheit, den Diebsinn, den Stolz, den Ehrgeiz, die Vorsicht, das Sachgedächtnis, den Ortssinn, den Personensinn, das Wortgedächtnis, den Sprachforschungssinn, den Farbensinn, den Tonsinn, den Witz, den Zahlensinn, den Kunstsinn, den vergleichenden Scharfsinn, den metaphysischen Tiefsinn, den Dichtergeist, die Gutmütigkeit, den Darstellungssinn, die Theosophie, die Festigkeit. Sein Schüler Spurzheim (1776—1832) unterschied Gefühle oder Affekte [a) Neigungen, b) moralische Gefühle, c) höhere Gefühle], ferner intellektuelles Vermögen. Auf einer Reise, die Gall mit seinem Schüler machte, nachdem er aus Wien vertrieben worden war, konnte er in den verschiedensten Gefängnissen Preußens überraschende Angaben über die Verbrechen machen, welche die ihm vorgestellten Personen, die er zum ersten Male sah, ins Gefängnis gebracht hatte. Gall hat sich zusammen mit seinem Schüler Spurzheim zweifellos ein großes Verdienst um die Gehirnanatomie erworben, denn sein großes Werk über das Gehirn gehört zu den besten seiner Zeit und ist mit großer Sachkenntnis und bewundernswertem Fleiß geschrieben. Aber weil Gall von der richtigen Vorstellung, daß der Inhalt der Schädelkapsel auf deren Figur bestimmend ist, abwich und sofort nach genau umgrenzten „Sinnen“ suchte, kam seine Lehre auf ein dunkles Gebiet und wurde auch vielfach entschieden mißverstanden, namentlich in Frankreich.

Schon am Anfang des 16. Jahrhunderts hatte der Italiener Hieronymus Cardano den Versuch gemacht, aus den Linien des Gesichtes auf den Charakter und das Schicksal des Menschen zu schließen, aber aus den Arbeiten Galls geht hervor, daß er kein Nachbeter der Lehre Cardanos war, sondern selbständig forschte. Er fand in Deutschland auffallenderweise wenig Anklang, wenn auch einige, wie Hufeland, sich für ihn erwärmten. Hufeland hielt die Entdeckungen Galls als zu den wichtigsten und kühnsten Forschungen im Gebiete der Naturforschung gehörig, und der Jenaer Geburtshelfer F. H. Martens trat begeistert für Gall ein, aber erst in England, wo Spurzheim Propaganda gemacht hatte, sollten die Gallschen Lehrsätze ebenso wie in Nord-Amerika und

Frankreich Aufnahme finden. Erst viel später machten in Deutschland Carus und Hagen den Versuch, die Kranioskopie in neuer Beleuchtung zu zeigen, aber beide hatten mit ihrem Vorstoß wenig Glück.

Warum einerseits Gall bei den Laien so viel Beifall hatte und andererseits in der Wissenschaft, trotz seiner zweifellos ehrlich gemeinten Forschungen, keinen Rückhalt fand, das erklärt sich ungezwungen daraus, da sich für die Gallschen Untersuchungen eben nicht nur der Mediziner interessieren mußte, sondern auch der Theologe, der Jurist und der Philosoph hatten allen Grund, sich mit der neuen Lehre zu beschäftigen, denn dieselbe hatte Konsequenzen, deren Verwirklichung auf genannte Disciplinen umgestaltend wirken mußte. Daß die Medizin als Wissenschaft wenig Entgegenkommen zeigte, liegt darin, daß auf dem Gebiete der Gehirnforschung höchst wichtige Entdeckungen gemacht wurden, welche jede Phantasterei, die bei Gall eben doch naheliegend war, ausschlossen. Flourens entdeckte 1837 das Respirationscentrum, die erste auf wissenschaftlicher Basis beruhende Gehirnlokalisation. Ludwig und Claude Bernard fanden eine Stelle, deren Verletzung den Urin zuckerhaltig machte, das Mikroskop und das Tierexperiment gaben statt der Hypothesen greifbare Resultate. Der Unterschied zwischen Gall und der Neuzeit beruht darin, daß er von der äußeren Hirnschale seine Schlüsse zog, wir aber versuchen ins Innere zu dringen. — —

Nachdem wir nun die wissenschaftlichen Strömungen betrachtet haben, welche bis in die Mitte des Jahrhunderts hinein die deutsche medizinische Welt gefangen hielten, müssen wir eines Arztes gedenken, der alle diese Strömungen mitgemacht hat, zu allen Stellung genommen hat, ohne daß er eigentlich irgendwie hätte befruchtend wirken können. Wir finden, daß er Rademachersche Aufsätze abdruckt und mit Rademacher fleißig korrespondiert, er hat für die Homöopathie und für die Kranioskopie wohlwollende, sogar begeisterte Worte. Wir meinen den bekannten Verfasser der Makrobiotik: Christoph Wilhelm Hufeland (1762—1836). Hufeland war einer der fruchtbarsten Schriftsteller seiner Zeit und einer der gesuchtesten Ärzte, der bis an sein Lebensende die Feder

führte. Er hat in allen wichtigen Fragen mitgesprochen, hat sich sehr verdient dadurch gemacht, daß er als einer der ersten auf den Wert der Jennerschen Schutzpockenimpfung hinwies und traf in den meisten Fällen mit seinen Urteilen das Rechte, ohne daß er selbst die Wissenschaft durch selbständige Forschungen bereichern hätte können. Eine Natur, die das Gute an anderen neidlos anerkannte, war er nicht dazu berufen, selbst das Rad vorwärts zu treiben, wie Schoenlein, der Gründer der deutschen Klinik. Joh. Lukas Schoenlein (1793—1864), geboren zu Bamberg, hatte in Landshut und Würzburg studiert und bekam in jungen Jahren den Lehrstuhl für interne Medizin in Würzburg. Ihm verdankt die Alma Julia und das Julius-Hospital den über Deutschlands Grenzen hinausgehenden Ruf. Die politischen Unruhen der 30er Jahre vertrieben den jungen Professor nach Zürich, nachdem er eine Strafbeförderung zum Medizinalrat in Passau abgelehnt hatte. 1839 wurde er Professor und Leibarzt in Berlin und stand dort im Zenithe seines Ruhmes. Die letzten Lebensjahre verbrachte er in seiner Heimatstadt, nachdem er mit seinem undankbaren Vaterlande Frieden gemacht hatte. Dort verbrachte er ein otium cum dignitate, beschäftigte sich viel mit Münzensammeln und litterarischen Studien und schenkte der Bamberger und Würzburger Bibliothek einen großen Teil seiner Bücherschätze. Er erlag den Folgen eines Kropfes, der immer mehr in die Tiefe gewachsen war. Sein einziger Sohn Philipp starb mit 22 Jahren in Cap Palmas am Fieber.

Da mit Schoenlein die neue Aera der Medizin beginnt, so geziemt es sich, auf seinen Werdegang des Näheren einzugehen. Er war in einem Lande aufgezogen, in welchem der Ultramontanismus zu Hause ist, aber er hielt seine Seele frei von einseitigem Denken und wurde so ein bitterer Feind des Münchener Obermedizinalrates v. Ringseis, für dessen persönliche Invektiven er nur vornehme Abweisung hatte. Der den Wissenschaften holde Fürst-Bischof Franz Ludwig hatte in einem neugebauten Krankenhaus in Bamberg der medizinischen Fakultät ein Heim gegründet, das noch Segen spendete, als die verderbenbringenden Kriege kamen und 1802 durch die Säkularisation das Land an Bayern fiel.

Als Schoenlein 1811 an die Universität Landshut kam, fand er dort frisch pulsierendes Leben, namentlich in der medizinischen Fakultät. Der Brownianismus hatte in Roeschlaub einen begeisterten Vertreter gefunden, der das Gute an der neuen Richtung durch die Schwankung ins naturphilosophische Lager wieder verdarb und mit seinen „metaphysischen Anfangsgründen“ in Landshut seine Meister fand. Philipp von Walther, der Lehrer Schoenleins und Johannes Müllers war es, der dem Entdecker der „Erregungstheorie“ entgegenrief, daß die Medizin nur dann wahre Fortschritte machen kann, wenn sie die ganze Physik, Chemie und alle Naturwissenschaften ausnützt, überhaupt alle Hilfsmittel einer objektiven Beobachtung heranzieht. In solcher Schule aufgewachsen, mußte Schoenlein notgedrungen den Rest von Schwärmerei für die Naturphilosophie, der ihm als einem Kinde seiner Zeit noch anhing, verlieren und wurde der Mann, der die deutsche Klinik umgestaltete.

1813 kam Schoenlein von Landshut nach Würzburg, wo er nicht nur das für damalige Verhältnisse großartige Juliusspital fand, sondern auch ein Schüler des berühmten Embryologen Döllinger wurde, der auch auf seine Doktorarbeit „von der Hirnmetamorphose“ einen bestimmenden Einfluß ausübte. Am Schlusse der Vorrede zu dieser Arbeit, die eigentlich noch unter dem Banne der philosophischen Richtung geschrieben ist, enthüllt Schoenlein fast programmatisch sein späteres Leben: „Nach einem schweren Sturme bringt endlich von allen Seiten die Überzeugung hervor, daß ganz allein ein kontemplatives Wissen, daß nur die Anschauung Wahrheit und Gültigkeit besitze.“ 1817 wurde Schoenlein Dozent in Würzburg und hielt seine ersten Vorlesungen über pathologische Anatomie, diejenige Disciplin, aus welcher er in seinem späteren Leben seine scharfe Diagnostik zog und damit den Grund zu seinem Ruhme legte. 1824 wurde Schoenlein ordentlicher Professor für specielle Pathologie und Therapie und Vorstand der inneren Klinik. Wenn man die Namen der damaligen Lehrer in Würzburg hört: d'Outrepont, Döllinger, Heusinger, dann begreift man es, daß die wißbegierige Jugend nach Würzburg strömte, wie die Künstler erst durch Rom die rechte Weihe erhielten.

Zahlreiche Schüler verherrlichten seinen Namen. Er selbst nannte seine Schule die naturhistorische, aber das Wort hat im Laufe der Jahrzehnte die Bedeutung verloren, die ihm Schoenlein geben wollte, und so ist er, wenn man die Auswüchse dieser Schule betrachtet, auch kein Naturhistoriker, sondern er, wie seine berühmten Schüler, stehen auf dem Boden der strengen naturwissenschaftlichen Forschung.

Er war der erste, welcher die Methode der deutschen Klinik feststellte. Er ist es gewesen, der das große Material eines ganzen Krankenhauses den Studenten so zugänglich machte, daß jeder einzelne durch eigene Beobachtung den Verlauf der Krankheiten verfolgen, jeder sich wirkliche Erfahrungen sichern konnte. Für ihn war die Klinik nicht bloß eine Art der Vorlesung mit Demonstrationen verbunden, sondern praktische Leitung des angehenden Arztes. Er erzog den Studenten, indem er es ihm ermöglichte, durch häufige Besuche den Kranken zu beobachten, die Heilung oder Verschlimmerung der Krankheit mitzumachen und, falls der Tod eingetreten war, zeigte er bei der Sektion die Berechtigung oder Nichtberechtigung der Diagnose und Behandlung. Er war der erste in Deutschland, welcher die Perkussion und Auskultation, von deren Geschichte weiter unten noch die Rede sein wird, in die Klinik als regelmäßigen Bestandteil einer genauen Untersuchung einführte, er ließ das Blut, den Urin untersuchen, benutzte das Mikroskop und die Chemie, um tiefer in das Wesen der Krankheiten eindringen zu können. Außerdem war er ein großer Kenner der Geschichte seines Faches und studierte mit nie ermüdendem Fleiße die Erzeugnisse der Litteratur. In allem suchte er nach dem Grunde und so reihte er die Krankheitserscheinungen nicht nur zeitlich aneinander, sondern konstruierte auch, wie sie logisch auseinander hervorgehen. Damit führte er seine Schüler zur Kenntnis des ganzen Krankheitsprozesses, ein Fortschritt, von dem Virchow behauptet, daß er eine rein deutsche Erfindung und die Signatur der Schoenleinschen Lehre ist.

Da er immer wieder neue Kraft aus der Beobachtung der Natur schöpfte, so kam er zu keinem abschließenden Dogma, zu keiner in sich feststehenden Lehre, was später zu vielen Mißverständ-

nissen Anlaß gab. Weil er außer seiner Doktorarbeit nichts geschrieben hat, und weil man von allen Seiten drängte, daß er die Grundsätze seiner Schule veröffentlichen sollte, so kam es, daß von seinen Schülern gegen seinen Willen, wenigstens ohne seine Sanktion, Bruchstücke aus seinen Vorlesungen in die Welt gingen, welche den Geist des Meisters nur einseitig wiederzugeben vermögen. Nur eines leuchtet aus seinem Systeme als feststehend hervor, seine Einteilung der Krankheiten in drei größere Gruppen, nach den drei organischen Grundgeweben: Tierstoff (Zoogen), Blut (Gefäß) und Mark (Nerv); daraus bildete er die drei Hauptkrankheiten der Morphen, Hämatosen und Neurosen. Es wurde viel gegen diese Einteilung geschrieben und mancher Vorwurf gegen Schoenlein gerichtet, aber Virchow betont, daß die Einteilung im großen Ganzen richtig ist, wenn man sie auf die elementaren Prozesse der allgemeinen Pathologie beschränkt. Hier entsprechen die Gruppen der wohlbegründeten Abteilung in formative, nutritive und funktionelle Störungen.

Als Schoenlein der Regierung verdächtig wurde, übrigens eigentlich ohne rechten Grund; als Ringseis in München gegen ihn intriguierte und das erst recht ohne jeden Grund, damals stand Schoenlein im Zenith seines Ruhmes. Er sah herab auf eine Zahl begeisterter Schüler, er hatte das Vertrauen seiner Kollegen, der Rat der Stadt Würzburg stand ihm politisch nahe und verlieh ihm 1827, als er einen Ruf nach Berlin abgelehnt hatte, das Ehrenbürgerrecht. Da kam auf einmal das Verhängnis: Die Regierung entsetzte ihn, Behr, Seuffert, Textor, Friedrich und Hoffmann, sowie drei Professoren der juristischen Fakultät ihrer Ämter und übertrug Schoenlein das Amt eines Medizinalrates in Passau. Darauf nahm Schoenlein seine Entlassung, und als ihm die Verhaftung drohte, ging er flüchtig. Die dankbare Stadt Würzburg forderte das Ehrenbürgerdiplom zurück, und Schoenlein schickte dasselbe mit der Aufschrift: „wertlose Papiere.“

Als er 1833 seine neue Stellung in Zürich antrat, wurde er voller Begeisterung empfangen, er konnte auch viel Schönes und Neues schaffen, ein Krankenhaus bauen und hatte Schüler aus allen

Teilen Deutschlands, obwohl die Regierungen den Besuch der Züricher Hochschule verboten hatten. Aus der Züricher Zeit stammen auch 2 Veröffentlichungen, die man nicht Arbeiten nennen kann, weil sie nur einen minimalen Umfang haben. In der einen Mitteilung bewies Schoenlein die parasitäre Natur der Porrigo lupinosa. Er konnte den Pilz nachweisen, dem später Remak den Namen Achorion Schoenleinii gegeben hat, welcher heute noch in der Wissenschaft zu Recht besteht. — Trotzdem die Stellung Schoenleins in Zürich eine beneidenswerte war, er konnte die Sehnsucht nach seiner deutschen Heimat nicht unterdrücken und nahm daher 1840 einen Ruf an die Berliner Hochschule an, wo sich bald Ärzte und Studenten in großer Anzahl um ihn scharten. Allmählich nahmen seine Arbeiten derartig zu, daß er den theoretischen Vorträgen mehr und mehr entfremdet wurde, aber in der Klinik blieb er der alte. Er bediente sich als einer der ersten der deutschen Sprache, führte in Berlin das Mikroskop und Stethoskop ein und hatte regen Anteil an den literarischen Arbeiten seiner Schüler. Besonders wurde er geschätzt als Konsilarius; aber auch die Zahl der Feinde wurde nicht geringer, von München aus gab der unermüdliche Ringseis keine Ruhe, die Arbeiten der Schüler wurden teilweise angegriffen; dazu kam eine ermüdende Praxis, ein nicht minder aufreibender Hofdienst, was alles zusammenwirkte, dem Manne, der so vielen Gutes gethan hatte, den Wunsch nach Ruhe nahezulegen. Entgegen den Wünschen der Fakultät zog er sich 1859 von seiner an äußeren und inneren Erfolgen so reichen Stellung zurück, um die letzten 5 Jahre seines Lebens in stiller Zurückgezogenheit in der Heimat zu genießen, so weit dies bei einem fortschreitenden Kropfübel möglich war. Überblicken wir sein Leben, so sehen wir, daß sein Stern in Würzburg am hellsten glänzte, in Zürich schon war er nicht mehr der alte, und als er in Berlin wieder einen festen Boden gefunden hatte, da fehlte die Ruhe zu einem weiteren Vorwärtsdringen in die Geheimnisse der Natur, der er so viel abgelauscht hatte. —

Wir haben bei der Schilderung des Gründers der deutschen Klinik wiederholt darauf aufmerksam machen können, daß er der Perkussion, Auskultation und dem Mikroskop das Bürgerrecht in

der inneren Medizin verschaffte. Es mag daher hier der rechte Platz sein, zu ergründen, wie diese wichtigen Hilfsmittel sich aus bescheidenen Anfängen zu ihrer heutigen Bedeutung entwickelten. — Die Methode, durch Beklopfen des Körpers, besonders des Brustkorbes, Zustände der darunter gelegenen Teile zu beurteilen, wurde von Auenbrugger in Wien erfunden (1753), der sie 1761 in einer Schrift beschrieb und damals schon den Ausdruck Perkussion gebrauchte. Josef Leopold Auenbrugger (1722—1809) studierte die Schallverhältnisse beim Beklopfen der Brust Gesunder und Kranker und beschrieb namentlich den gedämpften Ton, den er dadurch erklärte, daß an Stelle der Luft Flüssigkeit oder feste Substanzen getreten seien. Seine Theorien probierte er auch durch das Experiment, indem er den Brustkorb von Leichen injizierte und dann nachwies, daß die Dämpfung gerade so weit reichte, als der Brustkorb ohne Luft war. Die epochemachende Erfindung, deren Wert er sofort richtig erkannte, fand wenig Beifall und wäre schließlich vergessen worden, wenn nicht der geniale Leibarzt Napoleons Corvisart (1808) sie wieder zu Ehren gebracht hätte. Derselbe übersetzte die Arbeit des Wiener Arztes, der diese Rehabilitierung seiner Methode noch erlebte, ins Französische und versah dieselbe mit einem Kommentar. Hatte Auenbrugger mit dem Finger direkt auf die zu perkutierende Fläche geklopft, so führte Piorry (1828) eine kleine Elfenbeinplatte ein, auf die man klopfen sollte (das Plessimeter) und Wintrich ersetzte den Finger durch einen Perkussionshammer. Endlich vereinfachte man die Perkussion noch dadurch, daß man Plessimeter und Hammer weglies und mit dem Mittelfinger der rechten Hand auf den Zeige- oder Mittelfinger der linken Hand, welcher der zu untersuchenden Fläche dicht aufgelegt war, klopfte. Diese neueste Methode ist nunmehr wohl am allgemeinsten in Gebrauch, doch werden auch die übrigen noch geübt, nur das von Auenbrugger angegebene Verfahren wurde endgültig verlassen.

Um die Perkussion haben sich namentlich Wintrich, Traube, Biermer und Gerhardt verdient gemacht, die jeder für sich kleine Veränderungen der Methode zeigen, aber doch im allgemeinen übereinstimmen. Die Perkussion, die, wie oben erwähnt, zum

ersten Mal von Schoenlein in der Klinik wissenschaftlich verwertet wurde, gehört heute zum unentbehrlichen Rüstzeug des Internisten. Sie ist bis ins kleinste Detail ausgearbeitet und beruht auf den genauesten physikalischen Studien. Abhängig von der Perkussion hat sich die Auskultation entwickelt, die wunderbarerweise die Aufmerksamkeit der Kliniker nicht sofort erregte. René Theophile Hyacinthe Laennec (1781—1826) ist der Erfinder des Hörrohres (Stethoskop), welches er schon 1815 demonstrierte. Aber erst 1819 erschien sein epochemachendes Werk, in dem er den Grund zu der heutigen Auskultation der Herz- und Lungenkrankheiten legte. Laennec ist einer der wenigen Ärzte, denen die dankbare Nachwelt ein Denkmal gesetzt hat. — Josef Skoda (1805—1881) ist neben Rokitansky der Führer der jüngeren Wiener Schule. Seine 1839 herausgegebene „Abhandlung über Perkussion und Auskultation“ ist ein Meisterwerk, und alle die späteren Veröffentlichungen über diesen wichtigen Gegenstand fußen auf Skoda, welcher als der erste die Ergebnisse der physikalischen Untersuchung mit dem Befunde am Kranken in Einklang zu bringen verstand und die einzelnen Schallquantitäten richtig deutete. Man kennt eine Menge von Hörrohren; fast in jeder Klinik wird ein anderes empfohlen, so daß sich daraus leicht der Schluß ziehen ließe, daß keines allen Anforderungen entspricht. Die Verschiedenheit ist aber in Wirklichkeit nicht so groß, als sie erscheinen mag. In neuester Zeit hat man die binauralen Stethoskope eingeführt, welche den durch eine Kautschukplatte aufgefangenen Schall durch Gummischläuche beiden Ohren zuleiten. In dieser Hinsicht haben sich namentlich Bazzi und Bianchi verdient gemacht, die das von Camman erfundene, recht schwerfällige Instrument vereinfachten. Endlich gelang es einem Münchener Arzte, H. Bock, ein Instrument zu ersinnen, mit dem man nicht nur die Schallquantitäten, sondern auch die Höhe des Blutdruckes in einfacher Weise ablesen kann. —

Das Mikroskop ist keine Errungenschaft des 19. Jahrhunderts, es wurde vielmehr 1590 von Zacharias Jansen erfunden und schon frühzeitig von den Ärzten benutzt. Die Meinung einzelner, daß Bacon an der Entdeckung des Mikroskopes mit-

beteiligt gewesen wäre, ist durch nichts zu beweisen. Man unterscheidet einfache Mikroskope und zusammengesetzte. Die ersteren, auch Lupen genannt, sind uralt; im nachfolgenden ist nur von den zusammengesetzten Apparaten die Rede. Wie bei den Fernrohren, so hat auch beim Mikroskop die Vergrößerung eine Grenze, denn je stärker dieselbe wird, um so lichtschwächer wird das Bild, so daß man zuletzt in dem ganzen Blickfelde nichts mehr unterscheiden kann. Helmholtz sprach seinerzeit die Befürchtung aus, daß er an der Grenze des Möglichen angelangt sei, aber die Folgezeit hat diese schlimme Prophezeihung zu Schanden gemacht, indem es durch die Immersionssysteme und durch geeignete Beleuchtungsapparate, sowie endlich durch die mikroskopische Photographie gelang, weit stärkere Vergrößerungen deutlich zu machen. Ein gewöhnliches Mikroskop ist so eingerichtet, daß zwischen der Objektivlinse und dem zu untersuchenden Objekt ein Abstand sich befindet, der mit Luft angefüllt ist. Es ist ohne weiteres klar, daß die vom Objekte ausgehenden Strahlen auf dem Wege von demselben zu der Objektivlinse verschiedene Brechungen erfahren, welche die Deutlichkeit beeinträchtigen. Edmund Hartnack (1826) faßte einen von dem berühmten italienischen Astronomen Giovanni Battista Amici (1786—1863) stammenden Gedanken auf und konstruierte 1861 das erste Immersionssystem. Wenn man nämlich zwischen das Objekt und das Objektivglas eine Flüssigkeit bringt, in der möglichst wenig Licht durch Brechung verloren geht, also den Luftraum mit Wasser, Glycerin oder Cedernholzöl ausfüllt, so erhält man viel schärfere Bilder, kann also unbeschadet der Deutlichkeit mit stärkeren Vergrößerungen arbeiten. Diese Verbesserung zeigte ganz ungeahnte Bilder und nützte der Wissenschaft in hohem Grade, aber es wurde dadurch der Wunsch rege, noch tiefere Einblicke in den Bau der Gewebe zu bekommen, also mit noch stärkeren Vergrößerungen mikroskopieren zu können. Diesem Wunsche kam Abbe entgegen durch den nach ihm genannten Beleuchtungsapparat, bei welchem durch einen Spiegel und ein sinnreich konstruiertes Linsensystem eine starke Lichtmenge durch das zu beobachtende Objekt und das Objektiv in das Auge des Beschauers geworfen wird. Weitere Verbesserungen

sind die Mikrometerschraube und der Schlittenobjektivwechsler, sowie die heizbaren Stative, mit Hilfe deren es gelingt, die Gewebe im lebenden Zustande zu untersuchen. Um den erwärmbaren Objekttisch haben sich Max Schultze, Stricker und Israel besonders verdient gemacht.

Je größer die Ansprüche an die genaue Durchforschung der Gewebsteile wurden, um so mehr sah man ein, daß man mit Zupfpräparaten und Schnitten, die aus freier Hand gemacht werden, nicht mehr auskommen konnte. Aus diesem Grunde erfand man Apparate, mit denen es gelingt, die gehärteten oder gefrorenen Präparate maschinell zu schneiden und ersann das Mikrotom; das erste derartige Instrument gab Welcker (1856) an. Das einfachste Mikrotom stammt von Ranvier und besteht aus einem Hohlcylinder von Metall, der oben eine kleine Platte hat. Das im Innern des Cylinders befindliche Schnittobjekt wird durch eine Schraube bewegt, so daß die Schnitte eine beliebige Dicke erhalten. Bei den Longschen Mikrotomen verschiebt sich ein Schlitten auf einer schiefen Ebene. Für große Schnitte (z. B. durch das ganze menschliche Gehirn) reichen die genannten Apparate nicht aus, weil das Präparat nicht genügend befestigt werden kann und leicht austrocknen würde. Man schneidet deshalb unter Flüssigkeit (Alkohol) und benutzt das von Gudden angegebene Tauchmikrotom. Damit ist aber die Anzahl der erfundenen Apparate noch lange nicht erschöpft. Fast in jeder Klinik wurden Verbesserungen erdacht, fast jeder Instrumentenfabrikant hat gewisse Korrekturen angebracht, die seinen Namen tragen. Es würde zu weit führen, wenn wir hier ins Detail gehen wollten. —

Für manche Zwecke kann es von Bedeutung sein, das mikroskopische Bild festzuhalten, oder mit anderen Worten, zu photographieren. Schon 1845 gab ein französischer Arzt Donné einen mikroskopischen Atlas heraus, dessen Bilder er mit Hilfe des Sonnenmikroskopes auf eine Daguerresche Metallplatte projiziert hatte. Gerlach (1862), Beale, Montessier, Beneke (1868), G. Th. Stein (1877) u. a. m. schrieben ausgezeichnete Anleitungen zur Mikrophotographie. Da man die photographischen Aufnahmen mit Hilfe des Skioptikons vergrößert projizieren kann, so ist

damit ein Hilfsmittel gewonnen, um einem größeren Kreis von Zuschauern gleichzeitig Demonstrationen vorführen zu können. — Daß auch die Photographie als solche in der Medizin und den organischen Wissenschaften überhaupt vielfach Verwendung findet, liegt nahe. In keinem Laboratorium, in keinem größeren Krankenhause fehlt heute der photographische Apparat, der dazu bestimmt ist, interessante Fälle zu fixieren. Durch Röntgens Erfindung wurde die Photographie noch vervollkommnet, wie wir an anderer Stelle schon darlegen konnten. —

Nach dieser Abschweifung kommen wir auf die Entwickelung der inneren Medizin wieder zurück. Wir haben gesehen, daß die moderne Klinik ein Werk des Bamberger Schoenlein ist, dürfen dabei aber nicht vergessen, daß auch die jüngere Wiener Schule viel zur Reform des medizinischen Unterrichtes beitrug. Deren Vertreter traten wieder in die Fußtapfen Bichats, des ersten pathologischen Anatomen und räumten mit den Lehren des Broussaismus auf. Die Hauptvertreter dieser jüngeren Wiener Schule sind Skoda und Rokitansky. Ihnen schließen sich an: Weitenweber, Dietl, Hamernik, Hebra, Oppolzer, Duchek, Bettelheim, Kahler und Drasche. — Karl Freiherr von Rokitansky (1804—1878) wird von Virchow der „Linné der pathologischen Anatomie“ genannt. Er war von 1834—1875 der Vertreter dieses Faches an der Wiener Hochschule und hat sich durch die in den Jahren 1841—1846 erfolgte Herausgabe seines „Handbuches der pathologischen Anatomie“ ein unvergängliches Verdienst erworben. Von ihm behauptet sein Biograph Scheuthauer: „Noch nie waren die makroskopisch-anatomischen Veränderungen des kranken menschlichen Körpers, besonders hinsichtlich der Struktur, ihrer Zusammengehörigkeit, ihrer Entwickelungs- und Umwandlungsstadien, ihrer Häufigkeitsverhältnisse so systematisch und erschöpfend untersucht worden, noch nie waren solche Untersuchungen mit Zugrundelegung eines so reichen Materiales angestellt worden, nie waren die Beobachtungsresultate in einer so lebendigen, markigen, präcisen, durch Hervorhebung des Charakteristischen auch dem Anfänger das Selbststudium ermöglichenden Sprache geschildert worden.“ Rokitansky ist der

König der makroskopischen Pathologen, er verfügte über mehr als 100 000 nach einem einheitlichen Schema aufgenommene Sektionsprotokolle, also über ein ungeheures Material. —

Seit Schwanns Entdeckungen war man der Wahrheit nahe, daß alle Gewebe, auch die pathologisch entarteten, aus Blastem entstünden, nur war man sich nicht darüber einig, ob sich die Verschiedenheit der Neubildungen durch eine Verschiedenartigkeit der Blasteme erkläre, oder ob nur Ein Blastem vorhanden sei, welches je nach den Verhältnissen seinen Charakter verändere. Rokitansky entschied sich dafür, daß es verschiedene Blasteme gäbe und nahm außerdem eine lokale, entzündliche Krase an, welcher eine allgemein entzündliche Krase gegenüberstünde. So kam er dazu, einen entzündlichen „croupösen und tuberkulösen Faserstoff, ein krebsiges, typhöses, exanthematisches, tuberkulöses Eiweis“ anzunehmen. Weil sich aber damit nicht die Kombination mehrerer Krankheiten, z. B. Typhus und während desselben sich einstellende Lungenentzündung erklären ließ, nahm Rokitansky noch den Metaschematismus an, bei welchem eine Krase rasch in eine andere umschlägt, und er glaubte ferner an die gleichzeitige Wirkung verschiedener Krasen.

Als ihm Virchow nachgewiesen hatte, daß seine Lehren vom erkrankten Faserstoff und Eiweis unhaltbar waren, kam Rokitansky auf die Cyste, die zuerst aus einer Zelle, dann aus einem Kerne und endlich aus Fachwerken abgeleitet wird; er schuf die direkt auswachsenden Maschenwerke, die nackten Zellenhaufen, die strukturlosen Hohlkolben und blieb dabei an der Form haften, wie er bei seiner Krasenlehre zu weit gehende Schlüsse gezogen hatte. Er bediente sich erst spät des Mikroskopes und dann auch, wie es scheint, nicht mit großer Vorliebe, trotzdem gelang es ihm, in verschiedenen Gebieten, so namentlich in der Krebslehre bei den Neubildungen überhaupt und den Bindegewebswucherungen der Wissenschaft neue Ausblicke zu verschaffen. Bekannt ist Rokitansky durch die originelle Art seines an sich anspruchslosen Vortrages, bei dem er sich vielfach neuer, selbstgebildeter Worte bediente, welche aber meist den zu schildernden Zustand aufs Genaueste trafen. Wichtig ist seine Stellungnahme zum Materialismus, den er als Weltanschauung

verdammte, aber als Methode der Forschung pries; auch seine Begutachtung der Schopenhauerschen Lehre mag ihm unvergessen bleiben, weil er den Idealismus des Philosophen verteidigte, aber seinen übrigen Anschauungen scharf zu Leibe ging. Auch sonst trat er im Leben oft durch seinen Freisinn hervor, der kein Schielen nach oben kannte; als Mitglied des österreichischen Herrenhauses forderte er in einer glänzenden Rede die Trennung der Schule von der Kirche. Fassen wir Rokitanskys Leistungen zusammen, so ergiebt sich daß er ein Mann war, welcher auf seine Zeit einen gewaltigen Einfluß hatte und höchst befruchtend auf seine Schüler wirkte. Ihm galt als oberstes Princip für den Arzt die Beobachtung am Leichentisch, die aber nur dann Bedeutung erhält, wenn sie mit den im Leben deutlichen Krankheitserscheinungen in Einklang gebracht werden kann. Ist er in gewissem Sinne der Vorläufer Virchows, so kann er andererseits als dessen Mitkämpfer bezeichnet werden, denn in vielen Punkten stimmen die Ansichten der beiden Männer überein oder es wurden wenigstens die Lehrsätze des Älteren durch die Entdeckungen des Jüngeren vervollständigt.

Neben dem Pathologen Rokitansky glänzte in Wien der Internist Josef Skoda (1805—1881), der seine pathologische Ausbildung seinem Zeitgenossen verdankte. In seiner „Abhandlung über die Perkussion und Auskultation“, die in erster Auflage 1839 erschien, stellte er die früher schon von Auenbrugger, Corvisart, Laennec und Piorry begründete Lehre auf eine sichere Basis. Er war durch das Studium der französischen Klassiker auf die physikalischen Untersuchungsmethoden gekommen, die er dann mit großem Glück und Scharfsinn weiter ausbaute. Ihm ist es zu verdanken, daß die Resultate der physikalischen Untersuchung mit den Ergebnissen der Obduktion in Einklang gebracht wurden, er zeigte, welche Veränderungen der Gewebe aus bestimmten Schallunterschieden geschlossen werden können. Während seine Vorgänger sich einfach darauf beschränkten, die gefundenen akustischen Phänomene zu registrieren, kam ihm seine pathologisch-anatomische Schulung zu gute, so daß er sie auch deuten konnte und damit die Auskultation und Perkussion zu äußerst wichtigen Unterrichtsgegenständen und diagnostischen Hilfsmitteln machte. Freilich stammt

von ihm auch der „Nihilismus der Wiener Schule." Da er kein sehr großes Vertrauen zu der Therapie hatte, so übertrug sich dieser Skeptizismus auch auf seine Schüler, welche sich darauf beschränkten, eine Diagnose zu stellen und deren Richtigkeit durch die Sektion nachzuweisen. Der Einfluß der neuen Wiener Schule war ein so großer, daß überall in der medizinischen Welt das Vertrauen zu den Heilmitteln ein geringes wurde und thatsächlich die innere Medizin sich mit einigen wenigen Heilmitteln begnügte. War dies auch für die Diagnostik von wesentlichem Vorteile, so schadete es dem Ansehen der ärztlichen Kunst in Laienkreisen und so kam es, daß einerseits die Hydrotherapie, bei der doch etwas geschieht, allseitig mit Jubel begrüßt wurde, andererseits ist die moderne Polygragmasie als ein Rückschlag zu bezeichnen, der seine Wurzeln in Wien hat.

Schon 1845 äußerte sich Josef Dietl (1804—1878) in der Zeitschrift der Gesellschaft der Wiener Ärzte in absolut nihilistischem Sinne, indem er ausführte, daß man den Arzt nicht nach dem Erfolge seiner Behandlung, sondern nur nach der Menge seines Wissens zu schätzen hat. „Solange die Medizin eine Kunst ist, wird sie eine Wissenschaft sein, solange es glückliche Ärzte giebt, solange giebt es keine wissenschaftlichen Ärzte." Dietl, der namentlich politisch sehr viel in Anspruch genommen war, ging übrigens nicht so weit, als sein Schüler Josef Hamernik, (1810—1887), der sich zwar um die physikalischen Untersuchungsmethoden und um die Krankheiten des Gefäßapparates große Verdienste erworben hat, aber seinen negierenden Standpunkt so sehr betonte, daß er seiner Stellung als Universitätslehrer in Prag enthoben werden mußte.

Die übrigen Mitglieder der neuen Wiener Schule sind nicht von dem geschilderten Nihilismus angekränkelt, wir verdanken ihnen wertvolle Arbeiten auf allen Gebieten und ihr Name zog Scharen von Schülern und von Kranken an die Wiener Hochschule. — Einer der ersten ist Johannes von Oppolzer (1808—1871), der ein gewaltiges Lehrtalent besaß. Er war zuerst Professor in Prag, kam dann von 1848—1850 nach Leipzig und lehrte von 1850 bis zu seinem Tode in Wien. Man rühmt ihm nach, daß er keine

Neider besessen hat, da er von bestrickender Liebenswürdigkeit war und eine rasche und glänzende Diagnose sein eigen nannte. Kein Wunder, daß er bald einer der gesuchtesten Ärzte war. Seine Aufgabe als Arzt faßte er so auf, daß der Mediziner zwar unablässig bemüht sein müsse, sich wissenschaftlich auszubilden, daß aber die Hauptkunst desselben in der Fähigkeit liege, Krankheiten zu heilen. In gewisser Beziehung ist er von den Ansichten seiner Zeitgenossen in Wien doch beeinflußt worden, denn er hatte nicht viele Heilmittel und beschränkte deren Zahl auf wenige aber sicher wirkende. Litterarisch ist er nicht sehr hervorgetreten. Sein Nachlaß wurde von seinem Schwiegersohn Stoffela herausgegeben; was Oppolzer zu Lebzeiten der Öffentlichkeit übergab, waren kurze Aufsätze in den verschiedenen medizinischen Zeitschriften.

Sein Nachfolger war der von seiner Würzburger Thätigkeit her schon berühmte Heinrich von Bamberger (1822—1888); er schrieb vor allem über die Krankheiten des Herzens und des chylopoetischen Systems. Er war ein Schüler von Skoda und Rokitansky und lehrte in Würzburg, als dessen Hochschule im höchsten Ruhme stand. Sein fesselnder Vortrag und namentlich auch seine blendende Diagnostik verbunden mit reichem Wissen sind ebenso anzuerkennen, wie die Fähigkeit, die einzelnen Krankheitsfälle den Studenten in logischer Weise zu entwickeln. Wien verdankt ihm außer seiner fruchtbringenden ärztlichen Thätigkeit auch noch die Berufung Nothnagels. — Über Herz- und Gefäßkrankheiten schrieb noch ein anderer Wiener Lehrer, Karl Bettelheim (1840—1895); den Charakter der Harnkrankheiten studierte in eingehender Weise Robert Ultzmann (1842—1888). Bambergers verwaisten Lehrstuhl nahm Otto Kahler ein (1849—1895). Seine Laufbahn wurde jäh und frühzeitig unterbrochen, trotzdem hat er eine Reihe interessanter Arbeiten hinterlassen, die zum großen Teile das Centralnervensystem betreffen (Rückenmarksverletzungen, Tabes, aufsteigende Paralyse).

Skodas Erbe wurde Adalbert Duchek (1824—1882). Ein Jahr lang (1858) lehrte er „im Reiche" (Heidelberg), um bei der Wiedererrichtung der Josefs-Akademie nach Wien berufen zu werden.

Seine Behandlung hielt die Mitte zwischen dem Nihilismus seiner Zeit und der Polypragmasie. Er schrieb über die „Krankheiten der Kreislaufs-, Atmungs-, Verdauungs-, Geschlechts- und Harnorgane (1862) und über den Skorbut. (1876). Der Wiener Schule gehört noch Anton Drasche an, (geb. 1826), welcher seit einigen Jahren die „Bibliothek der gesamten medizinischen Wissenschaften" herausgiebt. — Zum Schluß wäre noch Ferd. Hebras (1816—1880) zu gedenken, der als der Meister der dermatologischen Forschung an anderer Stelle seine Würdigung gefunden hat.

Bevor wir zu der neuen Zeit übergehen, möge der Aderlaß besprochen sein, welcher früher eifrigst gepflegt wurde, dann bis in das letzte Jahrzehnt absolut vergessen war. —

Wohl kein Heilmittel hat solche Wandlungen durchgemacht, als der Aderlaß. Am Anfang des 19. Jahrhunderts herrschte eine so große Neigung, namentlich bei entzündlichen Krankheiten, sich des Aderlasses zu bedienen, daß man in der Geschichte der Medizin von einem „Vampyrismus" spricht, für den auch der Name „Hämatomanie" erfunden wurde. Besonders in den Jahren 1811—1819, die durch einen genius stationarius inflammatorius ausgezeichnet waren, trieb man die reinste Blutvergeudung. Es war vorauszusehen, daß die Reaktion bald kommen mußte, und so warnte auch bald Hufeland, der sonst dem Aderlaß sehr gewogen war, vor den Gefahren der Blutentziehungen, die er für das größte, aber auch für das gefährlichste Heilmittel hielt. Es scheint, als ob die übermäßige Inanspruchnahme dieses Mittels von Frankreich ausgegangen wäre, denn Broussais und Bouilland ordinierten denselben in der Mehrzahl der Fälle. Nachdem Harleß und Wetzlar eklatante Beweise von der Gefährlichkeit der unmäßigen Blutentziehungen gegeben hatten, (die Manie war so verbreitet, daß ein Chirurg, welcher bei einer Lungenentzündung keinen Aderlaß gemacht hatte, auf ein Gutachten des Lehrers der inneren Medizin in Leipzig Clarus wegen Mordes verfolgt werden sollte), beschränkte man sich darauf, nur dann zur Ader zu lassen, wenn man bei fieberhaften Krankheiten die vorhandenen Entzündungen vermindern wollte, wenn Gründe vorhanden waren, welche eine

Verminderung der Blutmenge wünschenswert erscheinen ließen, dann zur Behebung von Kongestionen und Blutstauungen und zur Beruhigung des Nervensystems sowohl, wie auch als Anästhetikum, bei der Vornahme schmerzhafter chirurgischer Operationen und endlich zur Verhütung von Krankheiten. Man glaubte durch rechtzeitige Aderlässe die Neigung zum Schlaganfalle beseitigen zu können.

Aber mehr und mehr traten die Gegner in den Vordergrund: Krüger-Hausen wollte, daß die Aderlässe von Staats wegen verboten werden sollten. Dietl verwarf ihn bei der Lungenentzündung (1849) und Anton von Jacksch zeigte durch die Statistik, daß er gefährlich ist. Was also noch vor wenigen Jahren einem Heilkundigen so ans Herz gelegt war, daß die Nichtbefolgung als Mord bezeichnet wurde, das wurde nunmehr entschieden verworfen. In der Zeit von 1850—1877 hörte man von der Methode überhaupt nichts mehr. Es ist wahrscheinlich, daß auf dem Lande alte Praktiker denselben noch vollzogen, aber in den Kliniken wurde der Name gar nicht mehr genannt, so daß heutzutage die meisten Ärzte in ihrem Leben keinen Aderlaß gesehen haben.

Erst ein hannoveranischer Oberstabsarzt, Dr. August Dyes, sollte das früher so beliebte Heilmittel der Vergessenheit entziehen; Dyes, der erst vor wenigen Jahren (1813—1899) hochbetagt in Hannover gestorben ist, war sein Leben lang dem Aderlaß treu geblieben und kam in einem hoffnungslosen Falle von Bleichsucht auf den Gedanken, durch eine Blutentziehung der Patientin das Sterben zu erleichtern. Er wurde 1847 in der Nähe von Bremen zu einer 24jährigen Kranken gerufen, die sich im Endstadium ihres schweren Leidens befand. Da die Herzthätigkeit sehr erregt war, so entzog er 100 gr Blut und war erstaunt, am anderen Tage statt einer Leiche eine hoffnungsfreudige Kranke zu finden, welche sich dann in 6 Wochen völlig erholte und später gesunden Kindern das Leben gab. Statt daß Dyes, wie es der Konsilarius gemeint hatte, vor Gericht gezogen wurde, hat er mit seinem lebensrettenden Eingriff die Methode des Aderlasses bei der Bleichsucht begründet, über welche seitdem viel geschrieben würde, Günstiges und Ungünstiges. — Was Dyes in die Öffentlichkeit brachte, wurde ignoriert, wohl deswegen, weil

er in vielen Dingen eigenartige, nicht immer zu billigende Ansichten hatte; erst als es ihm gelungen war, eine junge, von den ersten Autoritäten aufgegebene Dame in Wiesbaden zu heilen und als anläßlich dieses günstigen Resultates eine Danksagungsschrift in der Gartenlaube erschien, wurde die ärztliche Welt auf den alten Kämpen aufmerksam. Im Jahre 1890/91 stellten sich 3 Ärzte auf seine Seite: Wilhelmi in Güstrow, Scholz in Bremen und Schubert in Wiesbaden. Sie hatten einen schweren Standpunkt, denn allenthalben herrschte unter den Ärzten die Meinung, daß man mit dem Blute dem Körper auch Kraft und Widerstandsfähigkeit entzieht. „Je höher man das Blut als den Träger des Lebens, der Kraft schätzen gelernt hat, um so mehr wird man es zu erhalten suchen, um so mehr wird man ihm durch kräftige Ernährung Ersatz für die erlittenen Verluste zuführen, um so weniger wird man versucht sein, durch Verminderung seiner Menge den Körper widerstandsloser zu machen und ihm den Sieg zu erschweren.“ In diesem Satze liegt die Anschauung der modernen Medizin. — Wenn es trotzdem den genannten Ärzten gelungen ist, wenn Dyes nach seiner eigenen Aussage erst sein Haar ergrauen sehen mußte, bis einzelne dieser Siechen (Blutarmen) ihm Vertrauen schenkten und wenigstens Blutegel gestatteten, so ist dies darauf zurückzuführen, daß einer geschlossenen Phalanx von überzeugten Aderlaßgegnern nur wenige Ärzte gegenüber standen, deren Führer durch verschiedene absurde Behauptungen und durch seinen nicht ganz verborgenen Widerwillen gegen die Schulmedizin etwas auffällig geworden war.

Deutschlands Verhalten in der Aderlaßfrage beeinflußte auch die Nachbarländer; so erzählt der Moskauer Professor Sacharjin in einem 1889 gehaltenen Vortrage, daß zu seiner Studentenzeit die Broussaissche Lehre in Rußland noch nicht vergessen war, was später vollständig eintrat; ebenso war es in Frankreich und Österreich, wie in England. Sacharjin selbst war dem Aderlasse treu geblieben. Ganz allmählich sickerten die guten Erfolge Dyes' durch und so beschäftigten sich in Deutschland Liebermeister, Struempell, Eichhorst, in England Fenwick, in Frankreich Hayem mit der Frage. Der Belgier Crocq empfiehlt den Aderlaß

überall, Jürgensen meint, daß die Begeisterung der jüngsten Zeit nur eine akademische und keine praktische sei und De Mulin leugnet jede Wirksamkeit.

Unter den allgemein anerkannten Indikationen sind zu nennen: die Gehirnblutung und zwar nur dann, wenn der an und für sich kräftige Patient die Anzeichen der Hyperämie bietet; man kämpft also gegen die Hyperämie und nicht gegen die Gehirnblutung. Ferner wird die Gehirnentzündung genannt, wenn sie rasch vorwärts schreitet und bei hohem Fieber kräftiger Puls vorhanden ist. Wenn kräftige Kranke bei nicht geschwächter Herzkraft die Symptome des akuten Lungenödems zeigen, ist der Aderlaß am Platze, wogegen er zu verwerfen ist, wenn die Herzkraft gesunken ist und eine chronische Nierenentzündung konstatiert wurde. Die eigentliche Domäne des Aderlasses ist immer noch die croupöse Lungenentzündung, namentlich, wenn die Beschwerden stark sind und die Untersuchung auf eine starke Blutüberfüllung der noch nicht entzündeten Partien der Lunge schließen läßt. Also mit kurzen Worten, man läßt dann zur Ader, wenn irgendwo eine Hyperämie bedrohliche Erscheinungen ausgelöst hat und gleichzeitig eine nahezu normale Herzthätigkeit gegeben ist. Zu bemerken ist noch, daß man heutzutage sich mit kleinen Aderlässen begnügt, der Vampyrismus vergangener Jahrzehnte ist völlig verlassen worden.

In allerjüngster Zeit haben sich noch v. Noorden, Jacksch, Eversbusch und Klug mit dem Aderlaß beschäftigt. v. Noorden hält ihn für eine wesentliche, aber nicht ungefährliche Bereicherung der Therapie der Bleichsucht, Eversbusch sah gute Resultate bei Veränderung des Sehorganes nach Nierenkrankheiten, Jacksch ließ sogar bei der perniciösen Anämie zur Ader und Klug beschreibt drei Fälle, in denen es sich um akute hochgradige Entzündungen der Lunge, des Rippenfells und der Regenbogenhaut gehandelt hat. Bezüglich der Blutarmut hat man sich dahin geeinigt, den Aderlaß bei mittelkräftigen Personen in vierwöchentlichen, bei schwachen in achtwöchentlichen Pausen zu machen, nie mehr als 1 gr Blut auf $^1/_2$ Kilo Körpergewicht zu entziehen und dabei auch die Diät, wie die ganze Lebensweise zu regeln. Man hat schon angefangen, durch Kontrollkuren zu unterscheiden, ob Aderlaß oder Eisen bei der

Bleichsucht besser wirkt, aber die angestellten Versuche kranken an dem Fehler, daß das Beobachtungsmaterial zu gering ist, ein Vorwurf, der dem Hamburger Arzte Schmidt nicht erspart bleiben kann. Wie es scheint, hat die Aderlaßtherapie eine Zukunft; nach langer und absoluter Vergessenheit an das Tageslicht gezogen, ist sie nunmehr so modifiziert worden, daß die Gefahren dieser Behandlungsart geringe geworden sind und es ist sicher, daß der ablehnende Standpunkt unserer Väter historisch wohl, aber praktisch nicht berechtigt war. —

Gehen wir nun zu derjenigen Krankheit über, welche durch die Forschungen Kochs in den Vordergrund des Interesses gestellt wurden — zur Tuberkulose. Daß sich Kochs Genie gerade mit dieser Volkskrankheit befaßte, die so unendlich viel Unglück über die Menschen bringt und so viele Existenzen frühzeitig vernichtet, kann nicht hoch genug geschätzt werden. Am Anfang des 19. Jahrhunderts war der Kampf gegen die Volkskrankheit ein recht energieloser, man hatte ja auch viel zu wenig Kenntnis von den pathologischen Verhältnissen und war auch in der Abwehr dadurch beengt, daß man fast allgemein annahm, es handle sich um eine hereditäre Krankheit, gegen die man eben nichts ausrichten könne; nur vereinzelte Stimmen wurden laut, welche von einer Übertragbarkeit sprachen. Da man bei den Sektionen nicht nur die Zerstörungen in der Lunge fand, sondern auch konstatierte, daß diese Veränderungen mit dem übereinstimmten, was man bei den Verkäsungen der skrophulösen Lymphdrüsen beobachtete, so kann es nicht wunder nehmen, daß man beide Krankheiten identifizierte und die von der Skrophulose her bekannten Heilmittel auf die Tuberkulose übertrug, was therapeutisch gar nicht schlecht überlegt war. Die Zerstörungen des Lungengewebes, wie sie die schon am Anfange des Jahrhunderts zahlreicher werdenden pathologischen Untersuchungen in vorgeschrittenen Fällen zeigten, mußten die Hand des Heilbeflissenen lähmen, denn es war ganz logisch gedacht, daß man solche Verheerungen für irreparabel halten mußte. Freilich waren auf der anderen Seite nicht gar so selten Anhaltspunkte gegeben, daß es geheilte Phthisen doch giebt, denn die Obduktionen wiesen Schrumpfungen und verkalkte Lungen-

partien nach, welche auf eine abgelaufene Tuberkulose schließen ließen.

Eine Besserung in der Diagnostik sowohl, wie in der Therapie wurde angebahnt durch die Popularisierung der Auenbruggerschen und Laennecschen Methoden und als erst diese Gemeingut der Ärztewelt geworden waren, konnte man einen Überblick über die Ausdehnung der Zerstörung und über deren Charakter erhalten, der prognostisch zu verwerten war. Da man den Tuberkel entgegen der Meinung Laennecs, der in demselben eine Neubildung sah, als einen Entzündungsprozeß auffaßte (Virchow, Reinhardt), so wandte man entzündungswidrige Mittel (Aderlaß, Fontanellen 2c.) an und als man die Wirkung des Jodes auf die Drüsen entdeckt hatte, wurde auch dieses therapeutisch verwertet. Ebenso gebrauchte man den Leberthran (seit 1824), der den Kräftezustand heben sollte, man beschränkte das Fieber durch Chinin, den Husten durch Opium und nur wenige, unter diesen in erster Reihe James Clark (1835) empfahlen neben guter Nahrung Luft, Licht und Sonnenwärme. Als 1872 Ludwig von Buhl (1816—1880) in seiner Monographie „Lungenentzündung, Tuberkulose und Schwindsucht" die Ansicht ausgesprochen hatte, daß es sich bei der Tuberkulose um eine Resorptions- und Infektionskrankheit handelt, kam man der Wahrheit immer näher, daß von einer örtlichen, specifischen Erkrankung aus der Organismus vergiftet wird, eine Lehre, die zehn Jahre vorher Jean A. Villemin (1827—1892) durch sein in der Geschichte der Medizin unvergeßliches Werk: „Du tubercule au point de vue de son siège de son évolution et de sa nature" angebahnt hatte. Noch weiterer zehn Jahre intensivster Arbeit zahlreicher Forscher bedurfte es, bis 1882 Koch seine berühmte Entdeckung des Tuberkelbacillus der medizinischen Welt unterbreitete.

Sobald man einmal dahin gelangt war, die Tuberkulose als eine von bestimmten Herden ausgehende Krankheit aufzufassen, mußte man bestrebt sein, solche Stellen, soweit sie dem Messer zugänglich waren (also verkäste Lymphdrüsen, tuberkulöse Gelenk- und Knochenkrankheiten) chirurgisch zu entfernen, wobei die antiseptische Wundbehandlung wesentliche Dienste leistete. Man wagte sich unter

dem Schutze des Verfahrens, welches ja selbst die größten Wunden als ungefährlich erscheinen ließ, sogar an die Lunge selbst, um einzelne kranke Teile derselben zu resezieren, entfernte tuberkulös entartete Nieren, meiselte den Warzenfortsatz auf, um dessen infektiösen Inhalt zu beseitigen, kurz, man war kühn gemacht worden und die chirurgische Behandlung der Schwindsucht hat ein weites Feld vor sich und viele Ruhmesthaten hinter sich. Aber auch von anderer Seite her sollte Hilfe kommen, so daß schon 1866 Buchanan statistisch nachweisen konnte, daß die Zahl der Tuberkulösen in der Abnahme begriffen ist. Es ist dies auf die Verbesserungen zurückzuführen, welche uns die Hygieine lehrte; gründliche Entwässerung des Bodens, bessere Bauart der Häuser, Abhilfe der sanitären Übelstände in den Fabriken, Vermehrung des allgemeinen Wohlstandes, all das mußte zusammenhelfen, die Volkskrankheit zu vermindern.

Die Fortschritte, welche die Klimatotherapie namentlich seit H. Brehmers Anregungen machte, mußten gleichfalls helfend wirken. Hermann Brehmer (1826—1889) machte die Annahme Rokitanskys, daß es sich bei der Tuberkulose um eine schlechte Entwickelung des Herzmuskels und der Blutgefäße handelt und diese durch Aufenthalt in anregender Gebirgsluft, Hydrotherapie, zweckmäßige Ernährung, Bewegung geheilt werden konnte, zum Leitmotiv seiner Behandlungsweise und widmete sein Leben der Lungentherapie. 1854 rief er die berühmte, heute noch bestehende Heilanstalt für Lungenkranke in Görbersdorf ins Leben, welche das Vorbild einer Reihe ähnlicher Institute wurde (Davos, Arosa, Falkenstein, Kreuth). Man hatte den günstigen Einfluß des Höhenklimas übrigens schon lange vor Brehmer gekannt und Archibald Smith erzählte, daß die lungenkranken Peruaner und Bolivianer sich in hochgelegenen Thälern der Anden (bis zu 3000 m hoch) durch langen Aufenthalt ihre Gesundheit wieder gewinnen. Der Gedankengang Brehmers ist nicht ganz einwandsfrei, aber durch seine Schüler und durch Ärzte, die nach seinem Verfahren gesund geworden waren, wurde die Methode weiter ausgebaut. Unger, Spengler, H. Weber und Dettweiler sind neben vielen anderen für die klimatische Behandlung der Schwindsucht

eingetreten. Nachdem man einmal erkannt hatte, welche Heilfaktoren nötig sind, des Feindes Herr zu werden, konnte man die Segnungen der Therapie nicht mehr den oberen Zehntausend vorbehalten, sondern mußte darauf bedacht sein, auch dem Minderbemittelten und dem Armen zu helfen und so entstand der Gedanke, die Volkssanatorien für Tuberkulöse zu errichten. Überall im Reiche und außerhalb desselben werden mit Hilfe der Geldmittel begüterter Menschenfreunde und auf Kosten der Regierungen Sanatorien errrichtet, in welchen die Erkrankten Aufnahme und häufig auch Heilung finden und in welchen die Behandlung nach den Grundsätzen der Brehmer-Dettweilerschen Methode durchgeführt wird.

Es läßt sich nicht in kurzen Worten schildern, mit welchen Schwierigkeiten die einsichtsvollen Gründer dieser Anstalten zu kämpfen hatten. In erster Linie fehlte das Geld, denn die Errichtung solcher Anstalten ist mit großen Geldausgaben verbunden, in zweiter Reihe fehlte es am guten Willen der Patienten selbst, welche teilweise in der Anstaltspflege einen Eingriff in ihre persönliche Freiheit witterten, und endlich weigerten sich viele Gemeinden, auf ihrem Gebiete eine Anstalt gründen zu lassen, weil sie die Ansteckungsgefahr fürchteten. Die Ergebnisse der statistischen Untersuchungen in Falkenstein, Görbersdorf und anderen Orten, nach denen die Bevölkerung durch den durch die Nähe der Anstalt erhöhten Volkswohlstand eher eine Besserung der sanitären Verhältnisse erfährt, waren natürlich bei der Bauernbevölkerung nicht maßgebend und heute noch herrscht allenthalben in ländlichen Kreisen die Ansicht, daß die Schwindsüchtigen eine ständige Gefahr für die Umgebung bilden.

Als man einmal eingesehen hatte, daß Tuberkulöse am besten in Specialanstalten behandelt werden können, ging man daran, solche Sanatorien zu gründen. Voraus schritt auf diesem Gebiete England, daß seit 1791 in der Grafschaft Kent ein Lungensanatorium für 220 Kranke besitzt. Die Stadt London eröffnete 1855 ihr erstes Tuberkulosespital, im gleichen Jahre folgte Bournemouth, 1864 kam Liverpool, 1875 Manchester und Belfast. Die letzten Jahre brachten England eine Reihe ähnlicher, auf dem Lande mehr isoliert gelegener Anstalten.

Amerika hat schon einige derartige Sanatorien, von denen wegen der herrlichen landschaftlichen Lage Adirondacks zu nennen wäre; andere sind projektiert oder im Bau begriffen. In Frankreich interessiert man sich erst seit kurzer Zeit für diese wichtige Frage und plant die Errichtung von Volksheilstätten auf der Insel Korsika. — Österreich hat die Wiener Heilanstalt bei Alland, welche zwar für 300 Kranke Raum hat, aber nicht mehr als 100 verpflegt. — Auch die Schweiz ist auf dem besten Wege, gegen den schlimmen Feind energisch anzukämpfen.

Fast so gut wie in England, sind die diesbezüglichen Verhältnisse in Deutschland entwickelt. — Berühmte Namen knüpfen sich an die ersten Gründungen: Leyden, Ziemssen, Dettweiler. In der Nähe von Dettweilers Privatsanatorium in Falkenstein am Taunus wurde die erste Heilstätte für unbemittelte Schwindsüchtige erbaut. Andere Sanatorien sind in Neuenhain bei Soden, in Ruppertshain, in Malchow und Blankenfelde, in Rehburg, Reiboldsgrün, Schönberg im Schwarzwald. Die Stadt München hat zwei Sanatorien: Planegg und Harlaching (letzteres dient aber mehr für Rekonvalescenten von akuten Krankheiten und soll die städtischen Spitäler entlasten). — Es hat sich ein eigenes „Centralkomitee zur Errichtung von Heilstätten für Lungenkranke“ gebildet, welches Unterstützungen bei Anstaltsbauten bewilligt.

Viele neue Anstalten sind im Bau begriffen oder geplant, so daß in absehbarer Zeit jede Provinz über ihr Sanatorium verfügen wird und in klimatisch günstiger Lage sich deren verschiedene finden lassen werden.

Selbstverständlich ist es auch im Interesse der Versicherungsanstalten (Alters- und Invalidenversicherung) gelegen, mit allen Mitteln gegen die Tuberkulose anzugehen und es kann daher nicht wunder nehmen, daß von den genannten Anstalten selbst kleine Sanatorien errichtet wurden und noch werden.

Wohin wir also schauen, finden wir auf diesem Gebiete der werkthätigen Nächstenliebe lebhafte Bewegung und logisches Zusammenarbeiten. Aber leider fehlt dem schönen Bilde auch ein häßlicher Schatten nicht. Es wird nur für die heilbaren Fälle

Sorge getragen und in diesem Punkte vielfach sehr rigoros vorgegangen, so daß man sich oft nicht des Gedankens erwehren kann, alle die Wohlthäter hätten nur ein Ziel im Auge — eine möglichst hohe Heilungs- und eine möglichst geringe Sterbeziffer. — Für die unheilbar Schwindsüchtigen giebt es keine Anstalten und auch keine Freunde, obgleich gerade diese Sorte von Patienten am ersten pflegebedürftig ist und die größte Gefahr für die Umgebung bildet. Daß solche Patienten am allerwenigsten in öffentliche Spitäler gehören, in denen sie nur ihre tuberkelfreien Kameraden infizieren, liegt auf der Hand — und doch hat die Jetztzeit noch kein anderes Retiro für dieselben. Nur ihre glücklichen Leidensgefährten, die eine kleine Dämpfung haben, wenig fiebern, wenig Husten zeigen, kurzum die voraussichtlich auch sonst in guter Luft und Pflege ausheilbaren Fälle, — um diese reißen sich die Sanatorien; den Schwerleidenden, den aufgegebenen Kranken muß, wie wir schon betonen konnten, erst noch ein Sanatorium geschaffen und auf sie muß die allgemeine Aufmerksamkeit gelenkt werden. Erst dann kann man von einer genügenden Fürsorge für alle diejenigen, die von der konsumierenden Krankheit befallen sind, sprechen, erst dann sind die Gesunden genügend gegen die von allen Seiten drohende Infektion geschützt.

Auf dem Kongreß für innere Medizin im Jahre 1887 präzisierte Dettweiler den Begriff der Dauerluftkur, wobei er speciell betonte, daß auch die psychische Behandlung der Kranken nicht aus den Augen gelassen werden darf. Er verlangte, daß die Patienten, selbst wenn sie geringes Fieber haben, in gedeckten, offenen Hallen stundenlang im Freien liegen müssen, wobei sie natürlich gegen die Einflüsse der Witterung (Wind, Nebel) zu schützen sind. In den höheren Regionen nimmt mit der Erhöhung und mit der Abnahme der Bevölkerung auch die Reinheit der Luft zu, sie wird bacillenfreier, worauf die Höhenluftschwärmer immer hingewiesen haben, uns will aber scheinen, daß ein Ort, auch wenn er noch so bacillenfreie Luft gehabt hätte, doch durch den Aufenthalt vieler Lungenkranker wieder hygieinisch-bakteriologisch verschlechtert wird. Durch die Dünnheit der Luft werden die peripheren Blutgefäße erweitert und damit die Blutüberfüllung der Lunge vermindert, was von

einzelnen Autoren besonders hervorgehoben wird; von anderer Seite dagegen wird behauptet, daß die Höhenkurorte bei solchen, die zum Bluthusten neigen, gefährlich sind und nur für nicht erregbare Kranke, für die sog. torpiden Naturen passen, wogegen man Patienten erethischen Charakters, die Husten, hohes Fieber, Hämoptoe haben, besser in nieder gelegene, warme, mehr feuchte Gegenden schickt, wie deren ja eine Anzahl an den Gestaden der oberitalienischen Seen und an der Riviera zu finden sind. — In die genannten Volkssanatorien nimmt man nur solche Fälle auf, welche Aussicht auf Heilung gewähren, es ist diese Maßnahme eigentlich selbverständlich, sonst würden diejenigen Kranken, die geheilt werden können, durch die Unheilbaren zurückgesetzt werden, d. h. ihnen der Platz weggenommen werden und dadurch kein Nutzen gestiftet, aber es wird die Strenge der Aufnahmebedingungen von den Kranken selbst doch recht hart empfunden, weil sich dieselben an jeden Hoffnungsanker klammern; aus diesem Grunde würde es sich empfehlen, auch den Schwerkranken der niederen Stände in einem Sanatorium die Segnungen der modernen Phthiseotherapie zugänglich zu machen.

Älter als die Freiluftbehandlung in Sanatorien ist der Gedanke, Tuberkulöse und Tuberkuloseverdächtige, sowie blutarme, in der Entwickelung zurückgebliebene Kinder auf längere Zeit an die See zu schicken, ein Gedanke, welcher in der Royal Sea-Bathing Infirmary for Scrophula in Margate schon im Jahre 1791 seine Verwirklichung gefunden hat. In Deutschland ist für diese Idee namentlich Beneke eingetreten, der das erste Seehospiz in Norderney gegründet hat. Friedrich Wilhelm Beneke (1824—1882) hat sich namentlich als Balneloge ausgezeichnet (Rehburg und Nauheim) und bemühte sich in den letzten Jahren seines Lebens eifrigst um die Errichtung von Kinderheilstätten an den Küsten der Nordsee. Seine letzte Schrift behandelt die erste Überwinterung Kranker in Norderney und erschien in seinem Todesjahre.

Wir haben schon an anderer Stelle (Geschichte der Bakteriologie) betonen können, welchen Enthusiasmus die Erfindung des Tuberkulins in allen Kreisen der Bevölkerung, bei den Gelehrten sowohl, wie bei den Laien hervorrief und haben gesehen, daß die

Hoffnungen, die man allgemein auf das neue Mittel setzte, nicht erfüllt wurden. Noch den meisten Einfluß schien das Tuberkulin bei dem ja auf tuberkuloser Basis entstehenden Lupus zu haben, aber bald zeigte sich, daß auch da die Heilungen nur vorübergehende waren und daß sich eine Immunisierung gegen den Tuberkelbacillus bei den Menschen nicht auf die Dauer durchführen läßt. In einer Hinsicht aber nützt die Einspritzung des Tuberkulins doch den Menschen, indem sie die Tuberkulose der Rinder vermindert und damit eine wesentliche Ansteckungsquelle verstopft wird. Außerdem hat man gesehen, daß die nach den Einspritzungen sich einstellende reaktionäre Entzündung nicht selten einen günstigen Einfluß auf den Ablauf lokalisierter und allgemeiner Tuberkulose hatte und man nahm daher andere entzündungserregende Mittel, z. B. das Cantharidin, dessen Herrschaft jedoch nur eine kurz dauernde war. Dagegen hat die Einführung der Zimmtsäure und ihrer Salze in den Kreislauf (Landerer), die an Stelle der erkrankten Partien eine entzündliche Bindegewebswucherung erzeugen soll, vielen Beifall gefunden. — Cantani nahm einen Antagonismus zwischen den Tuberkelbacillen und dem Bakterium termo an und injizierte seinen Kranken daher Kulturen des letzteren. Die von Flora und Testi unternommenen Nachprüfungen haben ergeben, daß die Methode keine Erfolge verspricht. — Bergeon ließ 200—500 g schwefelhaltiges Mineralwasser, das mit Kohlensäure gesättigt war, in den Darm injizieren und nahm an, daß das vom Blute aufgenommene und durch die Lungen wieder ausgeschiedene Schwefelhydrogen heilende Wirkung habe, aber auch seine Theorie wurde durch die Praxis nicht anerkannt.

Nach diesen vergeblichen Versuchen, der Krankheit Herr zu werden, ging man zur inneren Antiseptik über, d. h. man gab innerlich Medikamente, welche antiparasitär wirken sollten. Diesen Gedanken hatte man schon in der vorbakteriellen Zeit, wo man die Tuberkulose noch als einen Fäulnisvorgang auffaßte und deshalb Theer- und Chloreinatmungen verordnete. Ausgedehnte Anwendung erfuhr dieses Heilverfahren, nachdem Sommerbrodt (1887) seine Kreosotbehandlung angegeben hatte, die heute noch viele Anhänger hat; daß im Laufe der Jahre das Kreosot durch

andere baktericide Mittel ersetzt wurde, hat an dem Grundgedanken dieser Therapie nichts geändert. Ob es aber mit diesen Mitteln gelingt, den Körper für das Wachstum und die Vermehrung der Tuberkelbacillen ungeeignet zu machen, scheint nach den neuesten Forschungen zum mindesten fraglich geworden zu sein. Kreosot wurde außer von Sommerbrodt von Jaccoud und von Fraentzel gerühmt, sowie von G. Sée, der auch die Anwendung des Terpins empfiehlt. — Daß man die sogenannte Roborantia (Chinin, nux vomica, Eisen, Arsenik) vielfach in Gebrauch genommen hat, ist bei der die Kräfte des Körpers schwächenden Krankheit selbstverständlich, besonders die Arsenpräparate wurden von H. Buchner hervorgehoben, weil sie die Thätigkeit der Zellen anregen sollen. — Zu den roborierenden Methoden ist auch die Hydrotherapie zu zählen, die sich gerade bei der Schwindsuchtsbehandlung viele Freunde gewonnen hat. Wenn auch die reinen Wasserheilanstalten Tuberkulöse aus naheliegenden Gründen nur ungern aufnehmen, so wird das Wasserheilverfahren doch in Tuberkulosesanatorien eifrig gepflegt und damit eine allgemein kräftigende und auch das Fieber herabsetzende, den Husten günstig beeinflussende, den Appetit anregende Wirkung ausgelöst.

Neben der Hydrotherapie spielt die Balneotherapie der Tuberkulose eine große Rolle. Besonders die kalkhaltigen Quellen von Lippspringe erfreuen sich großen Ansehens. G. Sée rät zu den Arsenwässern, und die natronhaltigen Kohlensäuerlinge von Gießhübl und Selters finden Anwendung bei der Bekämpfung der Bronchialkatarrhe. Schwere Anämien schickt man in die Stahlbäder. Die Kochsalzquellen werden gut vertragen; die Glaubersalzwässer dürfen nur verordnet werden, wenn die Ernährung nicht schon Schaden gelitten hat. Es giebt fast keine Quelle, welche in der Phthiseotherapie, namentlich im Anfangsstadium nicht empfohlen worden wäre, aber man muß berücksichtigen, daß in solchen Fällen weniger die Quelle selbst heilt, als die Entfernung aus ungünstigen häuslichen Verhältnissen, die Anregung des Appetits, der längere Aufenthalt in reiner Luft. — Von zweifellosem Werte sind die Milchkuren und die Kuren mit den Milchprodukten Kumys, Kefyr und Molken; am meisten haben sich neben den

Kuren mit reiner Kuh- und Ziegenmilch der Kefyr eingebürgert, dessen Zubereitung leichter ist als die des Kumys. Endlich ist noch der Traubenkuren zu gedenken, die übrigens in jüngster Zeit wieder mehr in den Hintergrund getreten sind. — Debove erzielte gute Resultate mit forcierter Überernährung, wobei er dem mit Eiswasser ausgespülten Magen mit der Sonde in steigender Dosis täglich bis zu 2 Liter Milch, 10 Eier und 200 Gramm Fleisch einverleibte und außerdem die Milch mit getrockneter, pulverisierter Leber versetzte. Nach Peiper und Kurlow waren die Erfolge günstig.

Großes Aufsehen machte vor 10 Jahren die Heißluftbehandlung der Tuberkulose, indem man überhitzte Luft einatmen ließ und dabei wohl die stille Hoffnung hegte, daß dadurch die Bacillen getötet oder wenigstens in ihrer zerstörenden Thätigkeit gehemmt werden. Die Hoffnung war eine trügerische und die Methode war bald vergessen. — Was man sonst an Medikamenten verwendet, richtet sich gegen die jeweils vorherrschenden Symptome; man unterdrückt eine Blutung, bekämpft die schwächenden Nachtschweiße, drückt das Fieber herunter, hebt die Ernährung, stillt Diarrhoen, kurz man gebraucht den Heilschatz in seiner ganzen Ausdehnung, weil ja auch die Symptome der Krankheit täglich neue Therapeutica verlangen. Rationell ist bis heute nur die Freiluftbehandlung, die sachverständige Pflege in einer mit modernen Hilfsmitteln ausgestatteten Anstalt. — Die Injektionstherapie hat sich nicht bewährt, obwohl wahrscheinlich gerade in ihr das Heil der Zukunft liegt.

Eine bessere Kenntnis vieler örtlicher Tuberkuloseaffektionen gewährt die

Laryngologie.

Die eigentliche Laryngologie beginnt mit der Erfindung des Kehlkopfspiegels (1858). Bis dahin war die Anatomie und Pathologie des Kehlkopfes, sowie die Physiologie der Sprache fleißig ausgearbeitet worden, woran sich eine Reihe hervorragender Forscher beteiligte. Besonders die Anatomie war schon im Anfang des 19. Jahrhunderts weit vorgeschritten, wir erinnern nur an die Arbeiten von H. A. Wrisberg und Jakob Henle, welch letzterer

das Flimmerepithel des Kehlkopfes, das übrigens schon von Purkinje gesehen worden war, in mustergültiger Weise beschrieb. — Die Physiologie mußte über drei Fragen Aufschluß geben, über die Funktion der Kehlkopfmuskeln, die der Nerven und über die Bildung der Stimme. Schon 1796 erschien eine Studie von Th. von Sömmering über die Wirksamkeit der Muskeln, welche von François Magendie (1783—1855) durch Versuche über die beim Kehlkopfschluß wirksamen Kräfte erweitert und 1829 durch Robert Willis vollendet wurde, so daß durch letzteren Autor die noch bestehenden Zweifel gelöst wurden. Schließlich unternahm 1841 F. A. Longet eine Reihe von Experimenten, indem er bei Hunden die den Kehlkopf versorgenden Nerven durchschnitt und die durchschnittenen Enden galvanisierte; auf diese Weise gelang es ihm, genau die Wirkung jedes einzelnen von den benachbarten trennen zu können. Die Wirksamkeit der Nervi vagi, von denen man nur wußte, daß deren beiderseitige Durchschneidung den Tod zur Folge hat, studierte J. F. Le Gallois und 1841 fand Marshall Hall, daß der nervus laryngeus superior ein vorwiegend centripetaler, der Laryngeus inferior ein vorwiegend centrifugaler Nerv ist, womit der Husten bei Reizung der Kehlkopfschleimhaut und der Verschluß des Kehlkopfes beim Schlingen und Brechen erklärt werden konnte.

Während man früher angenommen hatte, daß der Kehlkopf nach Art der Saiteninstrumente gebaut ist, stellte J. B. Biot zum ersten Male die Theorie auf, daß der Ton durch das Vibrieren elastischer Zungen hervorgerufen wird (1816). Als Cagniard de la Tour (1825) seine Sirene erfunden hatte (ein Instrument, bestehend aus einer Scheibe mit einem Kreise von Löchern, durch welche während der Rotation der Scheibe ein Luftstrom getrieben wird), da war auch die Ursache der Tonerzeugung entdeckt. Nur war damit der Mechanismus der Falsettstimme noch nicht erklärt, so daß von einzelnen Seiten behauptet wurde, diese Stimme käme gar nicht aus dem Kehlkopf. Karl Lehfeldt zeigte 1835, daß die Falsetttöne durch Schwingungen erzeugt werden, welche auf die Ränder der Stimmbänder beschränkt bleiben, — eine Anschauung, welche von Johannes Müller bestätigt wurde.

Die Pathologie schritt sehr langsam vorwärts, schon aus dem Grunde, weil man bis Morgagni bei den Sektionen dem Kehlkopf gar keine Aufmerksamkeit geschenkt und ihn weder an der Leiche noch außerhalb derselben untersucht hatte. Die verschiedenen Ulcerationen am Kehlkopf faßte Antoine Petit (1790) unter dem Namen Phthisis laryngea zusammen, er unterscheidet tuberkulöse und luetische Prozesse noch nicht und schließt nur den Croup (die Laryngitis membranacea) und die Kehlkopfpolypen aus. Es entstand eine große Anzahl von Arbeiten über die Phthisis laryngea, ohne daß die schwebenden Fragen geklärt worden wären; deshalb schrieb die Academie de Médecine zu Paris 1836 einen Preis für die beste Arbeit über die Geschichte dieser Affektion aus. Diesen Preis gewannen Armand Trousseau und J. H. Belloq, welche auf Grund eigener Beobachtungen vier verschiedene Formen von Phthisis laryngea unterschieden: die einfache, die tuberkulöse, die syphilitische und die krebsige. Die ersten Tuberkeln im Kehlkopf beschrieb 1839 J. B. Barth in Paris, aber trotzdem bestanden noch in aller Welt Zweifel an der Richtigkeit dieser Beobachtung, bis Rokitansky 1842 durch seine gewichtige Stimme die Frage dahin beantwortete, daß der Tuberkel im Kehlkopf sehr häufig vorkommt und der Ausgangspunkt von Geschwüren ist, welche sich über den ganzen Kehlkopf und über den Kehldeckel verbreiten, den weichen Gaumen ergreifen und tiefgehende Zerstörungen der benachbarten Gewebe verursachen. Es ist auffallend, wie fast ein halbes Jahrhundert lang über diesen Gegenstand gestritten wurde, wie die Beobachtungen der einen von den anderen wieder bezweifelt wurden, bis auf einmal ein einziger die ganze Frage mit einem Schlage löste und zwar in einer Weise, daß der Nachwelt wenig mehr zu verbessern übrig blieb.

Das erste Specialwerk über die Pathologie und Therapie der Kehlkopfkrankheiten wurde von einem Deutschen verfaßt, dem Bonner Anatomen J. F. H. Albers (1805—1867), dessen Werk: „Die Kehlkopfkrankheiten" 1829 erschien und der Zeit weit vorauseilte, denn Albers ist der erste, welcher in bestimmten Ausdrücken und „in besonderen Abteilungen den einfachen Katarrh und den chronisch-hypertrophischen Katarrh der Schleimhaut, die syphilitischen

und tuberkulösen Geschwüre, die Krankheiten der Knorpel und die Tumoren, sowie die Lähmungen des Kehlkopfes" schildert. Die erste größere Abhandlung über die Geschwülste stammt von dem Elberfelder Arzte G. H. Urner (1833), dem 1850 C. H. Ehrmann folgte, der alle in der Litteratur zerstreuten Fälle sammelte und kritisch besprach.

Die Kenntnis des Glottisoedems geht auf das Jahr 1808 zurück und wird den Studien G. S. Bayles verdankt, der eine große Anzahl von selbstbeobachteten Fällen zur Grundlage seiner Arbeit machte. Sestier verfolgte die Sache weiter und gab 1852 alle bis dahin bekannten Fälle heraus, wobei er elf verschiedene Formen unterschied, die freilich der späteren Forschung nicht standhalten konnten.

Den Fortschritten der Anatomie und Physiologie entsprachen auch die Verbesserungen in der Behandlung. Die Tracheotomie wurde, wie wir schon gesehen haben, häufig geübt. Über die Kanüle, welche nach der Tracheotomie in die Wunde eingeführt werden soll, herrschte ein Streit, der über 100 Jahre dauerte, bis man schließlich in der neueren Zeit auf diejenige Kanüle zurückgegangen ist, die schon 1776 von A. G. Richter angegeben worden war. Ein Vorgänger der heutzutage in so großem Ansehen stehenden Intubation war P. J. Desault, welcher den Larynxkranken, die an Atemnot litten, eine biegsame Röhre in den Kehlkopf einführte, um dadurch die Atmung zu erleichtern. Derselbe Autor war auch der erste, welcher die Thyreotomie machte, womit er aber bei seinen Zeitgenossen keine Nachahmer fand. J. Lisfranc endlich machte beim Glottisoedem Einschnitte, scheute sich auch nicht, mit dem Fingernagel die geschwellte Schleimhaut einzureißen und hatte damit sehr gute Erfolge, denn er konnte die Tracheotomie entbehren und hatte gleich gute Erfolge, wie sie bei dieser Operation beobachtet wurden.

Eine neue Zeit erschien für die Laryngologie mit der Erfindung des Kehlkopfspiegels. Wir haben derselben schon früher ausführlich gedenken können und müssen uns hier darauf beschränken, deren Einreihung in die historische Entwickelung der Laryngologie zu schildern. Wir wissen, daß schon 1825 Cagniard

de la Tour den Versuch gemacht hatte, mit einem Spiegel in das Innere des Kehlkopfes einzudringen und daß 1832 G. B. Babington die Methode verbesserte, aber erst dem Gesangslehrer Manuel Garcia gelang es 1854, seinen eigenen Kehlkopf zu beobachten. Die moderne Laryngoskopie datiert aus dem Jahre 1858, in welcher Zeit Czermak durch große Reisen in Europa die Ärztewelt mit seinem Verfahren bekannt gemacht hatte. Czermak fand sofort begeisterte Anhänger, namentlich in dem Wiener Kliniker Ludwig Tuerck (1810—1868), welcher 1860 eine „praktische Anleitung zur Laryngoskopie" und 1866 eine „Klinik der Krankheiten des Kehlkopfes und der Luftröhre" herausgab. Ihm folgte sein Schüler Johann Schnitzler (1835—1893), der einen „Atlas der Laryngologie und Rhinoskopie" zeichnete und sich durch seine Arbeiten über Kehlkopftuberkulose und Kehlkopfkrebs auszeichnete. Daneben glänzte der Anatom Hubert von Luschka (1820—1875), welcher kurz vor seinem Tode (1873) ein vorzügliches Werk über die Anatomie des Kehlkopfes erscheinen ließ. Die tuberkulöse Erkrankung des Kehlkopfes, die von Rokitansky aufgeklärt worden war, wurde durch die Veröffentlichungen von Virchow gestützt und namentlich durch eine von Heinze (1873) geschriebene Monographie befestigt, noch mehr aber durch Fränkels Angabe, daß man in dem Sekret des verdächtigen Geschwüres durch Abwischen Tuberkelbacillen finden kann. — Während man in früheren Zeiten den Polypen als eine interessante, aber nicht weiter behandelbare Krankheit anzusehen gewohnt war, veröffentlichte schon 1881 Mackenzie 100 eigene Fälle und ein paar Jahre später Fauvel 300, derselbe Autor, der sich zuerst eingehend mit dem Krebs des Kehlkopfes abgegeben hat und genaue Angaben über denselben gemacht hat. Nicht minder wandte man sich dem Studium der luetischen Veränderungen zu, die ja in ihrer Mannigfaltigkeit großes Interesse weckten.

Auf keinem Gebiete aber konnte der Kehlkopfspiegel mehr Licht verbreiten, als auf dem der Lähmungen. Einer der ersten, die sich darin einen Namen machten, war Karl Gerhardt (der frühere Würzburger Kliniker, der jetzt in Berlin lehrt). Er stellte die Forderung: „Die Folgen der Lähmungen eines jeden Kehlkopf-

muskels, jedes Muskelpaares, ganzer Muskelgruppen für die Stimme sowohl, wie für die Respiration zu erkennen, ferner die Folgen der Lähmung eines oder beider Rekurrentes, eines oder beider oberen Kehlkopfnerven, endlich die Folgen der ursprünglich im Vagus und der ursprünglich im Accessorius verlaufenden Fasern darzustellen." Er hat mit seinen Darstellungen eine Höhe erreicht, wie kaum einer seiner Nachfolger, denn was später Mackenzie brachte, war mehr von klinischem als von anatomischem Interesse. Im Jahre 1877 erschien die Arbeit des Münchener Klinikers H. v. Ziemssen über die Kehlkopfkrankheiten, welche die isolierte Lähmung des Musculus interaytaenoideus brachte und das laryngoskopische Bild der Lähmung der Thyreoarytaenoidei. Gewisse Affektionen des Kehlkopfes bei Lupus, Lepra, Elephantiasis und Rotz studierte Virchow.

Mit der Entdeckung des Kehlkopfspiegels war auch die Behandlung um ein gutes Stück vorwärts gebracht worden. Was man sehen konnte, konnte man auch behandeln und konnte damit alle Segnungen, welche die moderne Wundbehandlung den Chirurgen gebracht hat, auf die Laryngologie übertragen. Noch aus der vorantiseptischen Zeit stammt die Anwendung der Inhalationen, die in der Erfindung des Inhalationssprays durch Sales Giron (1855) gipfelte. Die Methode wurde durch Demarquay, Siegle und Beryson vervollkommnet. — Die Tracheotomie ist eine seit langer Zeit schon bekannte Operation. Wir konnten schon an einer anderen Stelle ausführen, wie die Bedeutung der Tracheotomie eine schwankende war und wie man bald enthusiasmiert für dieselbe eintrat, bald sie wieder verließ; hier sei nur darauf hingewiesen, daß in Frankreich Bretonneau und Trousseau, in Deutschland Roser, Langenbeck, Trendelenburg, in England Bryant, Durham und Baker sich um die Operation verdient gemacht haben. — Die von Josef O'Dwyer (1841—1898) empfohlene Intubation des Kehlkopfes, bei welcher die Operation vermieden wird und der Kehlkopf stundenlang ein Instrument verträgt, durch welches Luft und Schleim passieren kann, hat viele Freunde, aber auch viele Gegner gefunden, so daß noch kein abschließendes Urteil möglich ist.

Zu den kühnsten Operationen gehört die Exstirpation des Kehlkopfes wegen Krebs, welche zum ersten Male in England von P. H. Watson (1866), zum ersten Male in Deutschland von Billroth 1873 vorgenommen wurde. Für den Billrothschen Fall konstruierte Gußenbauer einen künstlichen Kehlkopf, mit dem der Kranke vernehmlich sprechen konnte. Seit dieser Zeit wurde die Operation häufig gemacht und auch der Ersatzkehlkopf wesentlich verbessert. — Zum Schlusse der Ausführungen über die Fortschritte der Laryngologie darf nicht vergessen werden, daß es unter der Leitung des Spiegels gelingt, am Kehlkopf selbst Operationen vorzunehmen, zu welchen man früher die Tracheotomie machen mußte. So werden Polypen entfernt; das Glüheisen wird gebraucht, Verwachsungen werden durchtrennt. Von großem Interesse ist auch ein Apparat, den Labus in Mailand konstruiert hat, mit welchem man das Operieren am Kehlkopf lernen soll. Er stellt das Modell eines normalen Kehlkopfes dar; sobald man mit Instrumenten eingeht und trifft nicht auf die von vornherein beabsichtigte Stelle, sondern berührt z. B. vorher einen Muskel, so tritt durch Schluß einer elektrischen Kette ein Verschluß des Apparates ein, so daß sich also der Schüler jederzeit kontrollieren und die nötige Sicherheit in der Führung der Instrumente aneignen kann.

Dem Tübinger Victor von Bruns (1812—1883), der 1862 die erste blutige Operation im Kehlkopfinnern machte, indem er einen Polypen ausschnitt, verdanken wir eine Reihe von wertvollen Arbeiten auf dem Gebiete der laryngoskopischen Chirurgie. Der schon erwähnte Voltolini beschäftigte sich auch mit den Nasenkrankheiten. Jacob Gottstein (1832—1895) beschrieb „Die Krankheiten des Kehlkopfes und der Luftröhre“ in einem Buch, das in verschiedene fremde Sprachen übersetzt wurde. Der Münchener Laryngologe Philipp Schech (geb. 1845) übt umfassende praktische und litterarische Thätigkeit. Unter den Franzosen wären zu nennen: Emil Isambert (1827—1876) und Charles Fauvel (1830—1895), unter den Engländern namentlich Morell Mackenzie (1837—1892), der durch die Behandlung des Kaisers Friedrich auch in Deutschland allgemein bekannt und, wie man wohl sagen kann, verkannt wurde. — Der Deutsche Louis Elsberg

(1837—1885) erhielt den ersten Lehrstuhl für Laryngologie an der New-Yorker Universität und gründete mit Cohen, Knight und Lefferts die „Archives of Laryngology“. — Es ist selbstverständlich, daß mit den wenigen Namen nur die allergrößten Laryngologen genannt werden konnten; hinzuzufügen ist, daß an den meisten deutschen Universitäten einem Professor der Auftrag erteilt ist, Laryngologie zu lehren. Es sind zwar nicht überall besondere Institute für diese Disciplin vorhanden, wie ein solches in Berlin seit 1887 als königliche Universitätspoliklinik für Hals- und Nasenkranke besteht, aber der Anfang ist wenigstens gemacht, die Hals- und Nasenkrankheiten zu isolieren. — —

Die Fortschritte der inneren Medizin in den letzten Decennien sind so gewaltige, daß es schwer wird, in der Fülle des Materials die rechte Sichtung vorzunehmen. Beginnen wir mit der Antipyrese, d. h. mit der Bekämpfung des Fiebers, welches ja an sich eine Reaktion ist und als solche keiner Behandlung bedürfte, aber in seinen excessiven Graden den Organismus so sehr schädigt, daß man ihm entgegentreten muß. Karl Liebermeister (geb. 1833), welcher seit über 30 Jahren als Vorstand der inneren Klinik in Tübingen lehrt und in seinen „Vorlesungen über specielle Pathologie und Therapie“ sein Lebenswerk beschrieben hat, beschäftigte sich frühzeitig schon mit dem Studium des Fiebers, wofür seine Arbeiten: „Beobachtungen und Versuche über die Anwendung des kalten Wassers bei fieberhaften Krankheiten“ (1868) und „Handbuch der Pathologie und Therapie des Fiebers“ sprechen. Hält sich das Fieber längere Zeit über 40° C, so verfallen die Organe (namentlich Herz, Leber, Niere und Muskulatur) der parenchymatösen Degeneration. Darin und in der Beeinflussung der Herzthätigkeit, welche bis zur Herzlähmung vorwärts schreitet, liegen die Gefahren des Fiebers, denen gegenüber auch von günstigen Wirkungen gesprochen werden kann. Die höheren Temperaturen wirken verlangsamend auf die Lebensfunktionen der Mikroorganismen. Andererseits wird im Fieber der Stoffwechsel erhöht und damit die Widerstandsfähigkeit gesteigert. Es ist nun gar nicht leicht, abzuwägen, wieweit der Arzt mit der Herabsetzung des Fiebers gehen darf, wenn er die Natur

nicht eines mächtigen Mittels im Kampfe gegen die Mikroorganismen berauben will. Die Erfahrung muß hier das Ausschlaggebende sein. Man hat seit langer Zeit, namentlich aber durch Brands und Liebermeisters Vorgehen die kalten Bäder in die Typhusbehandlung eingeführt und zwar mit vorzüglichem Erfolge.

Außer den kalten Bädern haben wir die abgekühlten, welche Ziemssen empfohlen hat und die lauwarmen von Rieß; in den letzteren gelingt es, die Temperatur dauernd auf der Norm zu erhalten, womit aber nicht gesagt sein soll, daß damit die Krankheit in günstiger Weise beeinflußt wird. Im Gegenteil hat Naunyn gefunden, daß die lauen Bäder, denen die reflektorische Beeinflussung des Herzens und der Haut und damit die bessere Durchblutung der inneren Organe nicht zugeschrieben werden kann, therapeutisch, im Stiche lassen. Daraus folgt der Schluß, daß es nicht allein die Herabsetzung der Temperatur ist, welche der Wasserbehandlung so viele Freunde gebracht hat, sondern daß ihr Imponderabilien zukommen, die wir ahnen, aber noch nicht sicher fixieren können. Die Beobachtungen der zahlreichen Hydrophilen, zu denen auch Juergensen, Naunyn und Struempell, überhaupt die meisten inneren Kliniker gehören, haben ergeben, daß die hydropathische Antipyrese zwar in allen fieberhaften Krankheiten durchzuführen ist, aber nirgends bessere Resultate gewährt, als beim Abdominaltyphus, bei welchem die Sterblichkeit auf 5 % und weniger herabgedrückt werden konnte. Noch hätten wir zu betonen, daß nicht allein die Bäder, sondern auch die Abwaschungen und Einwickelungen mit nassen Tüchern dem antipyretischen Heilschatze einverleibt worden sind, aber Näheres darüber geht aus der Geschichte der Hydrotherapie hervor, die wir später noch im Zusammenhange mit der Balneotherapie und dem neuesten Zweige der inneren Medizin, der Lichttherapie, abzuhandeln haben.

Unter den medikamentösen Fiebermitteln steht das Chinin obenan, dessen Kenntnis bis in die erste Hälfte des 17. Jahrhunderts zurückgeht. Lange Zeit standen sich die Ansichten über den Wert des Chinins schroff gegenüber, so daß es den Anschein hatte, als könne das Heilmittel sich in der Pharmakopöe nicht halten, aber

als 1820 Sertürner und Peletier aus der bis dahin ausschließlich gebrauchten Chinarinde das Chinin isoliert hatten, da begann der Siegeslauf dieses Mittels um die ganze Welt. Die ersten, welche das Mittel in seinem ganzen Werte würdigen konnten, waren die Pioniere der Kultur in den Tropen, denen sich später die Afrikaforscher anschlossen. Da Gefahr bestand, daß durch rücksichtsloses Vorgehen die Chinabäume ausgerottet würden, so hat die holländische und die englische Regierung Pflanzungen angelegt, welche in erfreulicher Blüte stehen. Um die Erforschung der Wirkungen des Chinins im physiologischen Sinne machten sich neben älteren Autoren aus dem 18. Jahrhundert Morton und Binz verdient. Die Verkleinerung der Milz unter der Chinawirkung studierte Pagès am lebenden Hunde, die Versuche wurden später von Mosler und Bochefontaine wiederholt.

Eine genaue Kenntnis der Entfieberung konnte erst eintreten, nachdem man die Thermometrie am Krankenbette durchgeführt und ausgebildet hatte. Dieses geschah um das Jahr 1860 und die 1867 herausgegebenen Veröffentlichungen Liebermeisters, die später durch Experimente am gesunden Menschen von Juergensen kontrolliert wurden, konnten volle Klarheit schaffen. Die Heilwirkung des Chinins bei der Malaria hat eine große Litteratur hervorgerufen und ist allgemein bekannt. — In zweiter Linie behandelt man das Fieber mit salicylsaurem Natron, welches namentlich bei rheumatischen Affektionen sich großer Beliebtheit erfreut. Es wird nach dem Vorgange von Kolbe durch die Einwirkung von Kohlensäure auf trockenes Phenolnatrium gewonnen. Nach den Untersuchungen von Buchholz und Koch hat es bakterieide Eigenschaften, gilt bei den meisten fieberhaften Krankheiten nur als ein symptomatisches Mittel und ist beim akuten Gelenkrheumatismus bis heute noch durch kein anderes Heilmittel verdrängt worden, trotzdem man ihm die verschiedensten Schädlichkeiten imputiert und die Entstehung der Endocarditis (ohne Berechtigung) auf die Darreichung der Salicylsäure zurückgeführt hat. — Sehr rasch vergessen wurde das von Filehne angegebene Kairin; auch die Herrschaft des Antipyrins, welches namentlich in der letzten großen Influenzaepidemie eine große Rolle gespielt hat, war nicht

von langer Dauer. Die schweren Fälle von Herzschwäche, welche bei der Influenza nicht selten auftreten und das Leben bedrohen, wurden auf Rechnung des Antipyrins gesetzt, das dadurch an Wertschätzung viel verloren hat. Wenn wir noch das schwefelsaure Thallin (Jaksch), das Antifebrin und Salol nennen, so ist damit die Zahl der medikamentösen Antipyretica noch lange nicht erschöpft, denn jede Woche bringt neue Vorschläge. Auch sei nicht darauf vergessen, daß der Alkohol zu den guten Fiebermitteln gehört; aber die Antialkoholbewegung, der wir einige Worte zu widmen haben, hat auch gegen den Alkohol in der Therapie Stellung genommen, so daß man fast vergessen hat, welche Erfolge man früher bei konsumierenden Krankheiten mit einem Glase guten Cognacs oder Champagners hatte. Es darf das Kind nicht mit dem Bade ausgeschüttet werden, und so anerkennenswert auch die Bestrebungen der Alkoholgegnervereinigungen sind, so sehr muß die Entfernung des Alkohols aus dem Arzneischatze bekämpft werden.

Schon in früheren Jahrhunderten waren Temperenzorden gegründet worden (so der „pfälzische Orden vom goldenen Ring“ und der von dem Landgrafen Moritz von Hessen 1600 gestiftete Temperenzorden), aber diese Bestrebungen hatten keinen langen Bestand, weil das den Mitgliedern gewährte Maß an Alkohol noch viel zu groß war; örtliche Verordnungen, hohe Biersteuern, all das konnte nicht verhindern, daß die Trunksucht im deutschen Volke mehr und mehr überhand nahm. Noch schlimmer wurde die Sache, als gegen Ende des 18. Jahrhunderts der Branntwein allgemeine Verbreitung fand (1750 wurde die Bereitung des Alkohols aus Kartoffeln entdeckt) und aus den Apotheken, wo er bislang verkauft worden war, in die allgemeinen Schenken eingeführt wurde.

In den langen Friedenszeiten nach 1815, in denen die Regierungen das denkbar Mögliche für Handel und Gewerbe thaten und in welchen reiche Ernten den Landmann für seine Mühe lohnten, ging trotzdem der Volkswohlstand immer mehr zurück. Die Zwangsversteigerungen mehrten sich, die Bettler und Landstreicher nahmen zu, die Gefängnisse und Armenhäuser wurden zu klein — weil der Alkoholmißbrauch in erschreckender Weise sich

ausbreitete. Der erste Arzt, der auf die große Gefahr aufmerksam machte, war Dr. Faust in Bückeburg, dessen Gesundheits-Katechismus große Verbreitung fand. Auch Hufeland schrieb im Berliner Intelligenzblatt gegen die Branntweinseuche, aber erst gegen Ende der 30er Jahre gelang es der Mäßigkeitsbewegung, festen Fuß zu fassen. Namentlich ein von dem Engländer Baird geschriebenes und 1837 auf Anregung des Königs Friedrich Wilhelm III. ins Deutsche übersetztes und zu Tausenden verbreitetes Buch schlug ein, so daß allenthalben Mäßigkeitsvereine gegründet werden konnten. Waren es 1838 nur 76 Vereine mit 2800 Mitgliedern, so stieg die Anzahl der ersteren 1841 auf 302 und der letzteren auf 20000. Im Jahre 1844 wurden ein bis zwei Millionen Menschen für die Mäßigkeit gewonnen, die Zahl der Brennereien ging zurück und die Brennsteuer verminderte sich um die Hälfte.

Ein interessanter Mann in der damaligen Bewegung war Freiherr von Seld in Berlin (1799—1867), dem die Gewalt der Rede zur Verfügung stand, wie selten einem. Auch die Geistlichen, sowohl die katholischen als auch die evangelischen, wurden eifrige Mäßigkeitsapostel. Sie alle zusammen erreichten es, daß der Branntwein vom Tische des kleinen Mannes verschwand und in den Armeen durch den Kaffee ersetzt wurde. Wie aber alles im Leben ein Auf und Nieder zeigt, so folgte dem wohl zu energischen Vorstoß bald die Ermattung und als gar noch die Freiheitsbewegung des Jahres 1848 kam, da wurden die Führer der Mäßigkeitsbewegung verlassen und vergessen. Die allgemeine Freiheit im Denken zog auch freiere und zügellose Sitten im Trinken nach sich. — Die Zahl der Branntweinschänken, welche in Preußen 1831 51123 betrug, sank 1852 auf 43670, stieg aber wieder bis 1872 auf 98063. Im allgemeinen wurde gegen das sich wieder breit machende Laster wenig gethan, nur vereinzelte Männer (Wald in Königsberg, Engelbert in Duisburg, der Gründer der Trinkerheilstätte in Lintorf) kämpften einen wenig aussichtsvollen Kampf.

Erst Nasse, der bekannte Psychiater, lenkte die Aufmerksamkeit der Ärzte und damit der besseren Kreise auf die drohende Gefahr. Er wies in einem 1876 im Verein der deutschen Irrenärzte zu Hamburg gehaltenen Vortrage auf die in England und

Nordamerika bestehenden Trinkerasyle hin und baute das Asyl in Lintorf in Gemeinschaft mit Pastor Hirsch zu einer Trinkerheilanstalt um, welche nach ihrer äußerst gewissenhaften Statistik 25% Heilungen erzielt hat. Auch andere Psychiater: Flemming, Roller und vor allem Baer rüttelten, letzterer durch sein berühmtes Werk über den Alkoholismus, die schlafenden Geister wach und so kam es, daß am 23. März 1881 dem Reichstag der Entwurf eines „Gesetzes betr. die Bestrafung der Trunkenheit" vorgelegt werden konnte. Der Reichstag verwies den Entwurf an eine Kommission, diese nahm ihn am 22. Mai mit einigen Verbesserungen an und damit — war die Angelegenheit begraben.

Endlich, Anfangs der 80er Jahre, vereinigten sich die getrennt Marschierenden zu gemeinschaftlichem Handeln. 1883 erschien ein Aufruf an das Deutsche Volk zur Begründung eines Vereins gegen den Mißbrauch geistiger Getränke. Unter den Ärzten, welche den Aufruf unterzeichneten, sind in erster Linie zu nennen: Baer, Binz, Esmarch, Finkelnburg, Graf, Nasse. Am 29. März 1883 wurde der Verein in Kassel gegründet, die erste Rede hielt Nasse, der auch zum Vorsitzenden gewählt wurde. Auch dieser Verein trat mit Gesetzesvorschlägen an den Reichstag und erreichte nur einen Teil des Gewollten: vor allem ist ihm zu danken, daß das neue bürgerliche Gesetzbuch die Entmündbarkeit der Trinker aussprach; ferner wurde durch das neue Branntweinsteuergesetz vom Jahre 1887 eine Verteuerung des Branntweins durchgesetzt, wodurch der Konsum des Branntweins wesentlich vermindert wurde. Wesentlich zur Verbreitung der Grundsätze des bald über ganz Deutschland verbreiteten Vereins dienten die Jahresversammlungen und die Beteiligung großer Hygieiniker wie Pettenkofer an dem Kampfe.

Aber nicht allein durch wissenschaftliche Aufklärung, sondern auch durch den Hang des Deutschen zum Mystischen und seine Neigung zum Anschluß an Vereine (blaues Kreuz, Guttemplerlogen) konnte dem abusus in alcoholibus mit Erfolg entgegengetreten werden; auch die exakte medizinische Wissenschaft trat auf den Plan und wies durch die klassischen Untersuchungen von Kraepelin und seiner Schule nach, wie destruierend der Alkohol

auf Körper und Geist wirkt. Kraepelins Initiative ist die Gründung der auf Ärzte beschränkten Abstinenzvereine zu danken, deren Mitglieder dem Alkohol völlig abgeschworen haben. — Der bekannte Schweizer Psychiater und Suggestionstherapeut, A. Forel, der auch in der Zoologie durch sein Werk über die Ameisen geschätzt wird, hat gleichfalls durch Wort und That sich viel um die Einführung der Totalabstinenz bemüht und zum Teil erfreuliche Resultate in seiner Heimat erzielt.

Eine Reihe herrlich gelegener Trinkerheilanstalten „für die besseren Stände" entstand neben den zahlreichen Asylen für das Volk; populäre Vorträge werden allerorten gehalten, gegen den Alkoholismus hat sich eine allgemeine Erbitterung großziehen lassen, in deren Höhe keine Gewähr für langen Bestand liegt. Jedenfalls aber ist der heranwachsenden Generation durch That und Wort die in den 60er und 70er Jahren großgewordene Bierfreudigkeit genommen worden und mit Genugthuung kann der Menschenfreund konstatieren, daß die Jugend sich mehr dem Sport als dem Laster des Saufens hingiebt, wie es überhaupt scheint, als erwüchse dem Alkohol im Sporte selbst ein gewaltiger Gegner, der um so mehr zu achten ist, als ihm mehr Lebensdauer prophezeit werden kann, als allen wissenschaftlichen und philosophischen Auseinandersetzungen, die man begeistert hört und liest und — schleunigst vergißt.

Wir konnten vorhin einige Therapeuten erwähnen, denen in der Antipyrese ein wesentliches Verdienst zuzuschreiben ist. Naunyn, Juergensen, Binz, Ziemssen und Rieß. — Bernhard Naunyn (geb. 1839) lehrt seit 1888 in Straßburg. Er ist ein Schüler von Frerichs, hat sich früher viel mit der Ätiologie und Behandlung des Fiebers beschäftigt und konnte durch seine 1896 in Gemeinschaft mit Mikulicz bethätigte Herausgabe der „Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie" einem Bedürfnisse in der Litteratur abhelfen. Schon 1872 hatte er mit Klebs und Schmiedeberg das „Archiv für experimentelle Pathologie und Therapie" gegründet und eine vielbesprochene Monographie über die Zuckerkrankheit geschrieben. — Theodor von Juergensen (geb. 1840) begann seine Laufbahn mit den „Studien über die Behandlung des Abdominaltyphus

mittels des kalten Wassers", (1866) denen er 1873 eine Arbeit „über die Körperwärme des gesunden Menschen" folgen ließ. Sein „Lehrbuch der speciellen Pathologie und Therapie" ist viel verbreitet. Auf dem pharmakologischen Gebiete zeichnete sich Karl Binz aus (geb. 1832). Seine „Grundzüge der Arzneilehre" erlebten 12 Auflagen. Neben seinen zahlreichen Arbeiten, welche die Pharmakologie bereicherten, fand Binz noch Zeit, sich der Geschichte der Medizin zu widmen und wertvolle Studien über den Hexenwahn zu veröffentlichen. — Leopold Peter Rieß (geb. 1840) hat eine Reihe von Monographien veröffentlicht, von denen die über hydropathische Fragen, über antipyretische Behandlung und die Anwendung von Kairin, Alkohol und Salicylsäure obenanstehen. — Von universeller Bedeutung ist der Münchener Kliniker Hugo von Ziemssen (geb. 1829), dem wir das große „Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie" (1875—1885) verdanken. Später erschien das „Handbuch der allgemeinen Therapie" (1883—1885), das „Handbuch der Hygieine und Gewerbekrankheiten" (zusammen mit Pettenkofer) (1882—1886), das „Handbuch der allgemeinen Therapie" (1880—1884) und die „Klinischen Vorträge (von 1887 ab). Zusammen mit Immermann verfaßte er die „Kaltwasserbehandlung des Typhus". Kaum ein Gebiet der Medizin giebt es, auf welchem der Gelehrte nicht entweder selbständig oder durch Arbeiten seiner Schüler thätig war; dazu kommt noch sein großes Geschick, gute Mitarbeiter zu finden, also ein glänzendes Redaktionsgenie, verbunden mit einem nicht minder ausgeprägten Organisationstalent.

An der Münchener Hochschule lehren, resp. lehrten zusammen mit Ziemssen Josef v. Bauer und Max Josef Oertel. Letzterer (1835—1897) ist als Laryngologe bekannt geworden und hat in seiner „Therapie der Kreislaufsstörungen" (1884) zum ersten Male die Terrainkuren für die Behandlung der Herzkrankheiten nutzbar gemacht. Dieses Buch trug seinen Namen in alle Welt und war schuld daran, daß in allen geeigneten und teilweise auch ungeeigneten Badeorten Wege für Terrainkuren abgesteckt wurden. Seine Methode wurde aber erst populär durch die Art und Weise,

wie sie von Ernst Schweninger (geb. 1850) praktisch eingeführt wurde. Doch ist der Name Schweninger-Kur so zu interpretieren, daß der geistige Vater der Methode Oertel war. — Von Karl Josef von Bauer besitzen wir die preisgekrönte „Geschichte des Aderlasses“ (1870), außerdem eine Reihe von Aufsätzen und Monographien über Kaltwasserbehandlung des Typhus, Krankenernährung und Stoffwechsel in fieberhaften Zuständen. — In Würzburg lehrt der durch seine Studien über Magen- und Darmkrankheiten bekannt gewordene Wilhelm Olivier Leube (geb. 1842), von dem auch eine „specielle Diagnose der inneren Krankheiten“ stammt. Sein Vorgänger war Karl Gerhardt, der in der Geschichte der Kinderkrankheiten in seinem Lebensgang ausführlich geschildert wird und der Nachfolger Frerichs wurde. Letzterer war einer der bedeutendsten Kliniker aller Zeiten. Friedrich Theodor v. Frerichs (1819—1885) kam auf den Lehrstuhl Schoenleins und schuf sich einen Weltruf durch seine Arbeit: „Die Brightsche Nierenkrankheit und deren Behandlung“ (1851). Auch über die Zuckerharnruhr schrieb er eine Monographie, die sich durch die Fülle des Materiales, auch in pathologisch-anatomischer Hinsicht, und durch die Schärfe der Beobachtung auszeichnet. Seine „Klinik der Leberkrankheiten“ zählt zu den klassischen Schriften der Medizin.

Den Erlanger Lehrstuhl nimmt Adolf Struempell, (geb. 1853) ein Schüler Wunderlichs, ein. Er giebt mit Erb, Schultze und Lichtheim seit 1891 die „Zeitschrift für Nervenheilkunde“ heraus und ist der Verfasser eines „Lehrbuches der speciellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten“, welches fast in jedem Jahr in einer neuen Auflage erscheint und außer in die modernen Sprachen auch ins Japanische und Türkische übersetzt wurde. Als Nervenarzt entfaltete er eine große litterarische Thätigkeit, die namentlich die Systemerkrankungen des Rückenmarkes umfaßt, aber auch die Beurteilung und Behandlung von Unfallkrankheiten in Betracht zieht. Der Königsberger Internist Ludwig Lichtheim (geb. 1845) beschäftigt sich meist mit den Krankheiten der Brustorgane, hat aber auch zur Kenntnis der perniciösen Anämie und der alimentären Glykosurie wertvolle Beiträge geliefert.

Die „Kenntnis und Behandlung der Anämien" ist der Titel einer Arbeit von Hermann Senator, geb. 1834, der sich auch mit der „Albuminurie in gesunden und kranken Tagen", sowie durch seine Mitarbeit an dem großen Handbuch von Ziemssen einen Namen gemacht hat. Die Lehre von den Anämien stammt vollständig aus dem 19. Jahrhundert und da von ihr aus scharfe Streiflichter auf die übrige interne Medizin fallen, so mag es vergönnt sein, derselben eine kurze Besprechung zu widmen. Der erste, welcher in einem bestimmten Quantum Blut die roten Blutkörperchen zählte, war K. v. Vierordt (1818—1884). Diese anfänglich sehr zeitraubende Arbeit wurde durch die Einführung graduierter Pipetten durch H. Welcker wesentlich vereinfacht, aber erst durch Malassez und Hayem wurde die Methode so verbessert, daß die Blutkörperchenzählung in die klinische Forschung aufgenommen werden konnte. Weitere Verbesserungen stammen von Zeiß und Gowers. — Die ersten Hämoglobinbestimmungen wurden von Denis, Nasse, Pelouze vorgenommen und gehen bis ins Jahr 1830 zurück, sie waren aber nicht zuverlässig und deshalb für die Praxis unbrauchbar, weil große Mengen Blutes notwendig waren. Besserung kam durch die Einführung der Farbenvergleichung, auf der die von Hoppe-Seyler angegebene kolorimetrische Methode mit den folgenden beruht. Von Preyer haben wir das spektrokolorimetrische Verfahren, von Vierordt das Spektrophotometer, von Hayem das Chromometer, von Quincke das Hämochromometer, von Gowers das Hämoglobinometer und von Fleischl das Hämometer. Damit ist die Zahl der Apparate aber noch nicht erschöpft. Am meisten haben die Methoden von Gowers und Fleischl in der Praxis Eingang gefunden. Von Interesse ist der Einfluß der verschiedenen Medikamente auf die Zahl der roten Blutkörperchen und den Hämoglobingehalt. Was das Eisen anbetrifft, so läßt sich eine direkte Beeinflussung nicht nachweisen. Durch Arsenik wird nach Cutler die Zahl der roten und noch mehr der weißen Blutkörperchen vermindert. Das Quecksilber wirkt in geringen Mengen vermehrend, in größeren vermindernd. Zu denselben Resultaten kamen Robin und Schlesinger. Das Blei wirkt nach Malassez destruktiv auf

die Erythrocyten, der Leberthran vermehrend, desgleichen die sog. Tonica.

Über die Wirkung des Aderlasses äußert sich Reinert: Sie ist eine rein mechanische, die auf Verbesserung der Cirkulation durch Steigerung des Druckunterschiedes zwischen Arterien und Venen beruht; „die dabei zugleich auftretende physiologisch-chemische Wirkung der Blutverdünnung ist höchst unerwünscht, da sie durch eine schlechtere Ernährung des Herzmuskels die Leistungsfähigkeit desselben herabsetzt. Die Aufgabe der Therapie wird deshalb darin bestehen, zwischen diesen beiden Folgezuständen die richtige Mitte zu finden, so daß die mechanische Wirkung des Aderlasses zur Geltung kommt, ohne daß die chemische einen wesentlichen Schaden mit sich bringt.“ Der Ersatz der durch den Aderlaß genommenen Blutbestandteile geht langsam vor sich, so daß nach Otto nach einer Blutentziehung von 0,69 % nach 4 Tagen die alte Menge der Blutkörperchen und erst nach 7 Tagen der frühere Hämoglobingehalt wieder erreicht worden war; bei öfteren Aderlässen erfolgt der Ersatz noch langsamer.

Von großem Werte für die Behandlung sind die Blutkörperchenzählungen nach der Transfusion und der subkutanen Injektion von Blut und Kochsalzlösung. Siegel und Schramm haben gesehen, daß die Kochsalzinfusionen nur einen Reiz auf das Herz ausüben und durch mildere Mittel, wie Lageveränderungen ersetzt werden können. Infundierte man Serum oder koliertes Hühnereiweiß, so war ebenfalls kein dauernder Effekt zu konstatieren, dagegen zeigte die Transfusion mit gleichartigem Blute beträchtliche Zunahme der Blutkörperchen und auch den von der Münchener Schule empfohlenen subkutanen Injektionen defibrinierten Blutes kann Vertrauen entgegengebracht werden, weil die Untersuchungen ein günstiges Resultat ergeben haben. Die einfache gewöhnliche Anämie beruht entweder auf einer Verminderung des Blutes überhaupt oder der färbenden Substanzen, sie wird vielfach mit anderen Krankheiten verwechselt, weil sie unter dem Bilde der Nervosität oder Hysterie verläuft und kann nur durch eine genaue Blutuntersuchung sichergestellt werden. Instruktiv sind die von Stifler veröffentlichten Blutkörperchenzählungen, welcher bei seinen nervösen

Kranken Verminderungen der Erythrocyten bis zu 50% des Gesamtgehaltes nachweisen konnte. Den Gegensatz zu der einfachen Anämie, die man auch Oligämie nennt und die bei beiden Geschlechtern vorkommt, bildet die Bleichsucht (die Chlorose), die fast ausschließlich das weibliche Geschlecht befällt und sich durch eine mehr oder minder stark ausgeprägte Hämoglobinarmut auszeichnet. Schon 1854 konnte Welcker diese Thatsache nachweisen. Ob die Zahl der Leukocyten vermehrt ist oder nicht, darüber herrschen differente Ansichten; auf der einen Seite steht Virchow mit seiner Annahme, daß das gegenseitige Verhältnis der farblosen Zellen zu den farbigen nicht verändert wird, andererseits behauptet Leichtenstern, er habe in gewissen Stadien der Chlorose eine Vermehrung der weißen Blutzellen gefunden. —

Unter Leukocytose versteht man nach Virchow einen Zustand, bei welchem die farblosen Zellen durch eine Reizung der die Leukocyten bereitenden Apparate vermehrt werden. Schreitet die Vermehrung der weißen Blutkörperchen vorwärts und findet gleichzeitig eine Verminderung der roten Zellen statt, so entwickelt sich die Leukämie (Virchow), die in den Anfangsstadien durch die Zählung der Zellen, in den schwereren Formen aber durch das bloße Ansehen diagnostiziert wird. Zu den schlimmsten und durch das Mikroskop schon allein erkennbaren Blutkrankheiten gehört die perniciöse, progressive Anämie. Der Name stammt von Biermer, nicht minder machten sich Quincke, Lebert und Addison um die Erforschung des dunklen Krankheitsbildes verdient. Wenn auch schon früher von Lépine, Zenker und Lebert gut beobachtete Fälle beschrieben worden waren, so kommt es doch Biermer zu, daß er zum ersten Male die Krankheitssymptome in übersichtlicher Weise zusammenstellte (1868). In jüngerer Zeit hat Eichhorst darüber geschrieben. Anton Biermer (1827—1891) lehrte in Bern, Zürich und Breslau und beschäftigte sich eingehend mit Studien über das Flimmerepithel und den Auswurf bei den verschiedensten Lungenaffektionen. Seine beiden Vorträge über die progressive perniciöse Anämie zogen ihm einen Prioritätsstreit mit Raphael Lépine (geb. 1840) zu, der eine umfangreiche litterarische Thätigkeit entwickelte und zwar auf dem Gebiete der Gehirnlokali-

sation, der Nierenfunktion, über Diabetes und schwere Anämien. — Heinrich J. Quincke (geb. 1842) hat in Ziemssens großem Handbuch die „Krankheiten der Gefäße" und für das Handbuch von Nothnagel die „Krankheiten der Leber" bearbeitet. Seine Studien über die Blutzusammensetzung in schweren Krankheiten sind hier einschlägig. Noch zur Schoenlein-Schule gehört Hermann Lebert (1813—1878); er lehrte längere Zeit in Zürich, dann in Paris und schließlich in Breslau. Einer der ersten, welche das Mikroskop für die pathologische Anatomie verwerteten, flößte er seinen Schülern exakten, naturwissenschaftlichen Geist ein. Es ist nicht möglich, alle seine Arbeiten hier aufzuzählen, zu den wertvollsten gehört die „Klinik der Brustkrankheiten" 1874, sowie das „Handbuch der allgemeinen Pathologie und Therapie" (1865) und die „Physiologie pathologique" (1845), die durch einen ausgezeichneten Atlas vervollständigt wurde. — Von Thomas Addison (1793—1860) wurden wir auf eine Krankheit aufmerksam gemacht, welche durch eine pathologische Veränderung der Nebennieren entsteht und den Namen Addisons trägt, wogegen andere nach der Verfärbung der Haut ihr die Bezeichnung bronced skin, peau broncé gegeben haben. Die englische Arbeit führt den Titel: „On the constitutional and local effects of disease of the suprarenal capsules with plates" (1855). Spätere Studien stammen von Averbeck, Rinecker, Vulpian, Arnold, Merkel und Curvoisier. —

Wenn wir auf unsere früheren Erörterungen über die Blutanomalien zurückkehren, so finden wir, daß das specifische Gewicht des Blutes bei Herzkranken von Nasse als erhöht bezeichnet wurde, was sich durch eine Vermehrung der roten Blutzellen erklärt; der Befund wurde durch Malassez, Leichtenstern, Naunyn und Toennießen bestätigt. Mitunter ergaben die Untersuchungen, daß die roten Blutkörperchen um 50% vermehrt waren. Über die Gründe dieser Vermehrung sind die Ansichten geteilt und es wurde ein Streit zwischen Bamberger und Oertel ausgefochten, der aber durch die Versuche Cohnheims über die venöse Stauung gegenstandslos geworden ist. Der Vorschlag Penzoldts, Kompensationsstörungen bei Herzkranken auch durch die Blutunter-

suchung zu diagnostizieren, wurde abgelehnt, da die bisherigen perkutorischen und auskultatorischen Befunde genügen. Da bei der Krebskachexie die roten Blutzellen entsprechend der allgemeinen Inanition vermindert sind, so wurde der Vorschlag gemacht, in Fällen, wo es zweifelhaft ist, ob es sich um ein Magengeschwür oder um einen Magenkrebs handelt, die Blutkörperchenzählung als differenzialdiagnostisch wertvoll beizuziehen, aber auch dieser Vorschlag ist nicht acceptiert worden, weil in den Primärstadien, in welchen die Diagnose überhaupt schwierig ist, noch von keiner Kachexie die Rede ist.

Wir konnten früher der Verdienste gedenken, welche sich Brand um die Einführung des kalten Wassers in die Antipyrese erworben hat und kommen dabei auf den Einfluß, den die

Hydrotherapie

auf die innere Medizin geübt hat.

Es ist allgemein bekannt, daß die Hydrotherapie schon im Altertum angewandt wurde, wir brauchen nur an den berühmten Leibarzt des Kaisers Augustus Antonius Musa zu erinnern. Im Mittelalter führte Ambroise Paré das kalte Wasser in die Chirurgie ein. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts erlebte Floyer (1649—1714) mit seiner Psychrolusia in kurzer Zeit sechs Auflagen. Das Buch wurde von Sommer ins Deutsche übertragen, und die Methode fand den Beifall der alten Wiener Schule. Die schlesische Ärztefamilie Hahn machte sich sehr um die Einführung der Wasserheilkunde verdient, so daß der von der Geschichte der Chirurgie her bekannte Theden das Wasser in der Praxis benutzte und zwar sowohl bei äußerlichen Verletzungen, wie auch bei inneren, fieberhaften Erkrankungen. Auch die französischen Kriegschirurgen Lombard und Percy schrieben dem Wasser ein ausgedehntes Heilgebiet zu und letzterer meinte, er gäbe die Chirurgie auf, wenn man ihm den Gebrauch des Wassers verbieten würde. — Einer der weitestschauenden Hydropathen war James Currie, welcher vor allem mitten in dem ihn umgebenden Wust spekulativer Träumereien der strengen Physiologie ergeben blieb und ein System aufstellte, welches den Beifall aller klar Denkenden fand. Schon 1801 wurde sein Werk von Michaelis übersetzt und die Behand-

lung des Typhus durch kaltes Wasser 1803 in Wien von Peter Frank eingeführt, — eine Methode, welche in den schrecklichen Typhusjahren 1810—1814 ganz überraschende Resultate ergab. Hatte schon gleich zu Beginn des Jahrhunderts Hufeland, den wir bei allen bewegenden Fragen an der Spitze sehen, durch sein Wort dem neuen Heilverfahren viele Gönner gebracht, so wurde die Zahl derselben noch vermehrt durch die von der Hufelandschen Gesellschaft im Jahre 1821 aufgestellte Preisfrage, welches die beste Anwendung des kalten Wassers bei hitzigen Fiebern ist. — Fröhlich löste die Preisfrage, nachdem schon früher Mylius in Kronstadt beim Typhus keine Medikamente mehr verabreicht hatte, und nun war der Hydrotherapie der Weg in die Praxis geebnet, d. h. er wäre ihr geebnet gewesen, wenn nicht der Kampf der einzelnen medizinischen Sekten mit der Schellingschen Naturphilosophie jede ruhige Beobachtung unmöglich gemacht hätte. Die Principien des Heilverfahrens waren erkannt, die Anwendungsformen waren genau geprüft, und doch stockte die Weiterentwickelung, bis durch einen Laien die Welt von neuem auf die Hydrotherapie aufmerksam gemacht wurde. Dieser Laie war der Ansbacher Gymnasiallehrer Oertel, der ähnlich wie später Pfarrer Kneipp bei absolutem Mangel jeglicher wissenschaftlicher Vorbildung mit dem kalten Wasser alles heilen zu können vorgab und einen erbitterten Kampf gegen die Ärzte in die Wege leitete. Ihm schlossen sich eine Reihe von Naturärzten an, so der Münchener Bleile, der seines Zeichens ein Bader war, der Schuster Schatz und ähnliche Elemente. Durch seine zahlreichen Schriften, durch seinen Haß gegen die Schulmedizin und durch seine Gegnerschaft zog er die Aufmerksamkeit auf einen anderen „Naturarzt“, den Schlesier Vincenz Prießnitz aus Gräfenberg. —

Vincenz Prießnitz (1799—1852), ein einfacher Bauersmann, kam durch den Umstand, daß man bei Pferden, die an Verrenkungen und Quetschungen litten, durch kalte Umschläge und Einwickelungen rasche Heilungen erzielte, darauf, daß er das Wasser auch bei anderen Tieren gebrauchte, und als er einmal durch einen Hufschlag im Gesicht verletzt worden war und einige Rippen gebrochen hatte, fühlte er am eigenen Leibe die Unzulänglichkeit der damaligen

Chirurgie. Er schickte den Chirurgen fort und behandelte sich selbst mit kalten Umschlägen, wobei er viel kaltes Wasser trank, und nach kurzer Zeit war er hergestellt. Nach diesem Erfolge stellte er an Tieren weitere Versuche an, die in ihrer Naivität unsere Heiterkeit erregen, ihn aber davon überzeugten, daß man in den meisten Krankheiten mit Hilfe des kalten Wassers heilen könne. Allmählich zimmerte er sich ein ganzes System zusammen. Er glaubte, daß alle Störungen auf verdorbenen Säften beruhen, die sich entweder in einem einzelnen Organe anhäufen und eine lokale Veränderung hervorrufen oder den ganzen Körper schädigen. Diese schlechten Säfte muß man beseitigen. In vielen Fällen besorgt das die Natur von selbst, wo ihr das aber nicht gelingt, muß sie durch die Anwendung des Wassers unterstützt werden. Das kalte Wasser löst, innerlich in reichlicher Menge genossen, die gestockten Flüssigkeiten auf; die äußere Anwendung zieht die schlechten Säfte gegen die Haut, aus der sie durch Schwitzprozeduren entfernt werden. Dazu kam eine einfache Kost und starke körperliche Bewegung im Freien. Anfänglich und lange Zeit hindurch nahm Prießnitz nur kaltes Wasser und mit Schaudern denkt der moderne Hydropath an die Waldbouche und daran, daß sich einzelne Patienten aus den warmen Einpackungen heraus im Schnee wälzten. Später wurde Prießnitz freilich vorsichtiger. Die durch den Gebrauch unreiner Tücher entstehenden Hautaffektionen, die man in jeder schlecht geleiteten Wasserheilanstalt sieht und sich in jedem unreinlichen Bade holen kann, die während der Kur auftretenden häufigen Diarrhöen und Blutungen, die Veränderungen in der Farbe und Menge des Urins — alles das sah man als erwünschte Reaktion an, durch welche die unreinen Säfte aus dem Körper ausgeschieden werden. So kam es, daß man die Wasserkuren fortsetzte, bis sich die genannten Übelstände eingestellt hatten, und dieselben dann aufs freudigste begrüßte.

Der Erfolg, den Prießnitz mit seinen Kuren hatte, war ein gewaltiger, er zeigte in einer Zeit, in welcher die Schulmedizin phantastischen Ideen nachjagte, daß es noch ein Mittel gab, mit welchem viele Krankheiten geheilt werden konnten. Der Zulauf in Gräfenberg wurde immer größer, die Suggestion, die in der

Person des Wasserfanatikers und am Orte selbst ständig gegeben war, wirkte mächtig und schließlich wurden die Behörden auf die neue Methode aufmerksam. Man schickte Ärzte von allen Seiten nach Gräfenberg, viele kamen freiwillig und sahen bald ein, daß in der Methode ein guter Kern steckte. So entstanden allenthalben, etwa vom Jahre 1838 ab, in Deutschland ärztlich geleitete Wasserheilanstalten, von denen viele noch heute in Blüte stehen. Anfänglich wurde in denselben genau nach Prießnitz Rezepten kuriert, aber wie der Meister gegen das Ende seines Lebens, durch traurige Erfahrungen gewitzigt, vorsichtig geworden war und nicht jeden Patienten aufnahm, auch nicht mehr wahl- und ziellos nur kaltes Wasser gebrauchte, so entstanden Modifikationen des Verfahrens, nicht nur in der Wasseranwendung, sondern auch in der Diät. Die Zeiten, in denen die Kurgäste mit Milch und abgekochten Pflaumen gefüttert wurden, dauerten nicht lange. Mit der Zunahme des allgemeinen Luxus verlangte man auch in den hydropathischen Sanatorien mehr Komfort und bessere Kost; dadurch hatte man die Reinheit des Experiments getrübt und die Anstalten, die eine Zeit lang Kaltwasserheilanstalten hießen, nannten sich später Wasserheilanstalten, dann wurden daraus Heilanstalten für chronische Kranke und schließlich Sanatorien für Nervenkranke. Nur wenige blieben dem alten Prinzip treu; wo irgend ein neues Heilmittel auftauchte, wurde es dem Heilschatz der Wasseranstalten einverleibt: die Elektrotherapie, die Massage, Gymnastik, schließlich sogar das Suggestionsverfahren und die Lichttherapie. Durch diese langsam sich vollziehende, aber unaufhaltsame Veränderung, durch die der ursprüngliche Charakter der Anstalten ganz verändert worden war, verlor auch die Hydrotherapie, trotz der glänzenden Arbeiten von Winternitz und seiner Schule, an Popularität, bis sie neuerdings von dem Pfarrer Kneipp wieder entdeckt, d. h. ins Volkstümliche übersetzt wurde. Doch wir sind der Zeit vorausgeeilt und müssen wieder auf Prießnitz zurückkommen.

Der Ruhm, den der einfache Bauer mit seinen Kuren erntete, und das Geld, das ihm reichlich zuströmte, ließen einen seiner Nachbarn nicht schlafen, den Bauern Schroth in Lindewiese. Kurierte Prießnitz mit Wasser, so entzog Schroth dasselbe und

gab dazu noch seinen Patienten trockene Semmeln. Der durch die Verödung des Körpers an Wasser hervorgerufene entsetzliche Durst verführte die Kranken zu den unglaublichsten Thaten, so daß sie ihr mit Lehm gefärbtes Waschwasser und noch andere Flüssigkeiten austranken und an den seltenen Tagen, wo ihnen ein Glas Wein gestattet war, an den sogenannten Weintagen, sich wie die Wilden gebärdeten und die reinsten Orgien aufführten. Auch diese Kur hat bei gewissen Zuständen, namentlich da, wo es sich um die Aufsaugung von Exsudaten handelt, ihre Berechtigung, aber Schroth kurierte ohne Wahl. Die beiden feindlichen Wohlthäter der Menschheit hatten vollauf zu thun, um der Menge von Leidenden, die ihnen zuströmten, gerecht zu werden, und auch für Schroth setzten sich zahlreiche Federn in Bewegung. In dem Kampfe zwischen Wasserflut und Trockenheit liegt für den Kulturhistoriker eine große Komik, nur dürfen wir uns nicht überheben und ja nicht glauben, unsere Zeit sei besser, denn auch in unseren Tagen hat die kranke Menschheit in ihrer Gläubigkeit Dinge gethan, die den Menschenfreund schamrot machen könnten.

Um auf Prießnitz zurückzukommen, so war er der ungleich begabtere, und als seine Methode ihrer Hauptfehler entkleidet war, konnten auch die guten Erfolge nicht ausbleiben, die später noch die ärztlich geleiteten Wasserheilanstalten füllten und in der Anwendung der Prießnitzschen Umschläge in der Familienpflege den Namen Prießnitz auf die Nachwelt gebracht haben. Die Wissenschaft blieb nicht zurück und prüfte das neue Heilverfahren, so zeichnete sich in Frankreich vor allem Fleury aus. Der Engländer Armitage studierte an Schoenleins Klinik den Einfluß des kalten Wassers auf den Ablauf des Typhus und machte bei dieser Krankheit die ersten genauen Temperaturbeobachtungen, aus denen sich ergab, daß die Veränderungen der Temperatur wichtigere Gradmesser des typhösen Zustandes sind, als die Beschaffenheit des Pulses. Damit war der erste Schritt zur Wasserbehandlung der fieberhaften Krankheiten in Deutschland gethan. — Die Schwitzmethoden von Prießnitz studierte Preiß, dem wir auch die Erfindung der Hinterhauptsdouche beim Asthma nervosum verdanken. Über das Verhalten des Stoffwechsels unter dem Gebrauch einer

Wasserkur experimentierte Genth, quantitative Versuche über die Kohlensäureausscheidung machte Mosler, die Gynäkologen, Kinderärzte und Dermatologen bemächtigten sich des Heilmittels, kurzum, wenn auch auf einer Seite die Hydrotherapie noch vielfach von Pfuschern ausgeübt wurde, auf der anderen hatte sie sich die Klinik erkämpft. —

Nachdem man einmal eingesehen hatte, daß bei den fieberhaften Krankheiten gerade in der Höhe des Fiebers und in der langen Dauer desselben die Gefahr für das Leben gegeben ist, veröffentlichte 1861 E. Brand in Stettin sein Wasserheilverfahren beim Typhus, das in Bädern mit 10—20° C. und Umschlägen bestand. Mit diesem Buche wandte sich die allgemeine Aufmerksamkeit der Brandschen Methode zu und die Behandlung des Typhus mit antipyretischen Mitteln wurde immer seltener. Was man unter Wasserbehandlung des Typhus zu verstehen hat, sagt Brand mit folgenden Worten: Die Wärmeentziehung vermittelst des kalten Wassers durch den ganzen Verlauf der Krankheit bei Tag und bei Nacht, vom Anfang bis zum Ende durchzuführen, zu dem Zwecke, die Körpertemperatur immerfort auf einer mittleren Tageshöhe und den Organismus nahezu in normalem Verhältnis fungierend zu erhalten. —

Die Versuche von Brand wurden von Bartels in Kiel und von Juergensen in Tübingen fortgesetzt, und es wurde bestimmt, daß so oft zu baden ist, als die Temperatur eine gewisse Höhe überschritten hat; manchmal muß man wärmere Bäder geben, weil die Kälte von einzelnen Kranken nicht vertragen wird; von Vorteil sind auch die von Ziemssen eingeführten, allmählich abgekühlten Bäder, bei denen man mit 35° C. beginnt und durch Zuschütten von kaltem Wasser die Temperatur auf 22° C., eventuell noch tiefer erniedrigt. Man muß sich von vornherein sagen, daß mit wenigen Bädern gar nichts zu erreichen ist und daß nur in der konsequent durchgeführten Badebehandlung auch der Erfolg begründet ist. Es giebt Fälle, in denen mehr als 200 Bäder gebraucht werden mußten. Man hat nicht überall mit gleichem Enthusiasmus die Brandsche Methode begrüßt, sie vielleicht auch nicht überall mit gleicher Ausdauer zur Anwendung gebracht, aber

so viel ist sicher, daß seit der Kaltwasserbehandlung, oder sagen wir besser seit der Bäderbehandlung die Sterblichkeitsziffern ganz bedeutend herunter gegangen sind. Während früher ca. 30% und in manchen Epidemien noch mehr dem Typhus erlegen sind, haben wir jetzt in manchen Spitälern eine Mortalität von 3% und noch weniger. Dazu kommt noch, daß der Ablauf des Typhus ein lange nicht mehr so bösartiger ist, wie früher und vor allem auch die schlimmen Komplikationen und Nachkrankheiten zum großen Teile verhütet werden können. —

Die Behandlung des Typhus mit kaltem Wasser und die vorzüglichen Erfolge dieser neuen Methode waren Veranlassung, daß man auch bei anderen Krankheiten, die mit hohem Fieber einhergehen, so bei der Lungenentzündung, dem Scharlach, den Masern und anderen sich nun nicht mehr vor dem Wasser fürchtete und damit die Mortalitätsziffern erniedrigen konnte. Man gebrauchte entweder die kalten Bäder oder die Waschungen mit mehr oder weniger kühlem Wasser und endlich die Einpackungen, die heutzutage jede sorgsame Hausfrau verwendet, bevor der Arzt geholt wird; namentlich bei den Halserkrankungen spielt der „Prießnitz“ eine große Rolle. —

Um die Einführung der Hydrotherapie bei den Frauenkrankheiten machte sich Scanzoni verdient, der den Wert derselben bei hysterischen Frauenleiden erkannte, ferner Deipser, der die heißen Uterusdouchen empfiehlt und Dumreicher, welcher sogar nach Krebsoperationen im Gebiete der weiblichen Sexualsphäre günstige Erfolge sah. Ein Vorschlag Pinglers, sofort post partum kalte Sitzbäder zu verwenden, hatte nur eine ephemere Bedeutung. —

Was die Behandlung der Hautkrankheiten angeht, so führte Hebra die prolongierten warmen Bäder beim Pemphigus in die Praxis ein und hatte bei dieser sonst für unheilbar gehaltenen Krankheit einen glänzenden Heilerfolg, nachdem er einmal 100 Tage lang und bei einem Recidiv 109 Tage lang diese Bäder bei Tag und bei Nacht hatte nehmen lassen. Bei schweren Verbrennungen, die einen größeren Teil des Körpers in Mitleidenschaft gezogen haben, haben wir gleichfalls im permanenten, warmen Bad

ein ganz vorzügliches Schmerzlinderungsmittel. Auch bei den chronischen Hautkrankheiten hat man die frühere Scheu vor dem Wasser langsam verloren. Bei den Gehirn- und Nervenkrankheiten feierte die Hydrotherapie ungeahnte Triumphe; namentlich in der Behandlung der Neurasthenie, jener die meisten der Kopfarbeiter treffenden Modekrankheit, die in jüngster Zeit auch auf die körperlich arbeitende Klasse übergreift, kann man das Wasser in seinen verschiedenen Anwendungsformen nicht mehr entbehren, wie die Frequenz der Kaltwasserheilanstalten zeigt.

Daß man auch bei chronischen Rückenmarkskrankheiten hydropatisch vorzugehen gelernt hat, ist ein Verdienst Erbs, der jederzeit dafür eingetreten ist. Selbst in den Irrenanstalten hat man das Wasserheilverfahren zu Rate gezogen und meist, d. h. bei richtiger Auswahl der geeigneten Fälle mit gutem Resultate. — Unter den chronischen Krankheiten stehen auf dem Heilplan der Hydrotherapie die Herz- und Lungen-Affektionen, Gicht, Rheumatismus, Skrophulose und Syphilis. Es würde zu weit führen, wenn wir hier ins Detail eingehen wollten, ebenso wie man die Bleichsucht mit kaltem Wasser bekämpft. — Wir wollen nunmehr zu den Forschern in der Wasserheilkunde zurückkehren.

Eine höchst interessante Anwendungsweise sind die Chapmann-Schläuche. Chapmann gründete seine Lehre auf den von Claude Bernard aufgestellten Satz, daß Lähmung der sympathischen Nerven Erweiterung der von ihnen besorgten Gefäße, folglich periphere Hyperämie und dieser entsprechende Wärmesteigerung nach sich ziehe, während Reizung der sympathischen Ganglien Gefäßkontraktion und damit Anämie und Erniedrigung der Temperatur bewirkt und legte dementsprechend Schläuche auf bestimmte Stellen des Rückgrates, die mit heißem Wasser oder mit Eis gefüllt waren. Damit konnte er die lokale Cirkulation erhöhen oder erniedrigen und bei Nerven- und Rückenmarksleiden gute Wirkungen erzielen. (1863). Das Verfahren, welches seinerzeit großes und berechtigtes Aufsehen erregte, wurde leider bald wieder vergessen und wird nur in wenigen Anstalten mehr geübt.

Einer der ersten, welche sich mit der physiologischen Begründung der Hydrotherapie beschäftigte, war Pleniger, der schon

1864 eine große Arbeit darüber der Öffentlichkeit übergab und damit den Anfang zu einer Reihe höchst geistreicher Arbeiten machte, die um so interessanter wurden, nachdem man den Sphygmographen und den Pletysmographen, die Stoffwechselbestimmungen, die mikroskopischen und chemischen Blutuntersuchungen, überhaupt das ganze Rüstzeug der modernen Wissenschaft beigezogen hatte, was wir hauptsächlich W. Winternitz, dem Altmeister der Hydrotherapie, zu verdanken haben. Er und seine Schule begründeten in einer geschlossenen Reihe von logisch angelegten und durchgeführten Arbeiten die Physiologie und wiesen nach, daß die Hydrotherapie in der Hand eines auf der Höhe der Zeit stehenden Arztes eines der wertvollsten Heilmittel ist, über welche die Therapie zu verfügen hat. Alle Studien, die seit dem Jahre 1876, wo Winternitz seine „Hydrotherapie auf physiologischer und klinischer Grundlage" herausgab, angestellt wurden, basieren mehr oder weniger auf Winternitz, der mit seltenem Arbeitsgeiste nicht rastete, seine Specialwissenschaft in die Höhe zu bringen. Was er erreicht hat, war viel. Man hat Lehrstühle der Hydrotherapie errichtet und sie den internen Kliniken angegliedert und nunmehr geht der junge Arzt auch auf diesem Specialgebiete wohlausgerüstet in die Praxis. — —

Man sollte nun meinen, daß einer Methode, die so rasch und so sicher sich das wissenschaftliche Bürgerrecht errungen hat, auch das Wohlwollen der Laienwelt lächelte. Aber weit gefehlt! Je wissenschaftlicher die Hydrotherapie wurde, je mehr die leitenden Ärzte der Wasserheilanstalten sich technisch und physiologisch ausbildeten, umsomehr schwand das Vertrauen der Kranken, und fast schien es, als ob das Plus an innerem Werte ein Minus an allgemeiner Anerkennung nach sich ziehen sollte. — Da erstand der „Wasserkunst", der ja Fritz Reuter ein so schönes Denkmal gesetzt hat, ein neuer Prophet in der Gestalt des schwäbischen Pfarrherrn Sebastian Kneipp, den nun auch schon der grüne Rasen deckt. Kneipp hatte, wie alle Reformatoren auf dem Gebiete des Wasserheilverfahrens dessen Wohlthaten am eigenen Leibe schätzen gelernt und gründete in dem Bauerndorfe Wörishofen ein Asyl, dem bald Tausende aus allen Kreisen der Bevölkerung, namentlich aus den besseren, zuströmten. Er kannte nur kaltes

Wasser, ließ die Leute barfuß laufen und nicht abtrocknen, stellte Diagnosen, die ans Komische gestreift hätten, wenn sie nicht so blanker Unsinn gewesen wären. Er schrieb eine Reihe von Büchern, die in fast alle lebenden Sprachen übersetzt wurden und behauptete Dinge, daß die Schulmedizin verschämt ihr Antlitz verhüllen mußte. Auch nahm er, wie dies ja so viele vor ihm gethan haben, scharf Stellung gegen die gebildeten Ärzte, und erzielte dadurch bei manch einem billigen Beifall. — Unter den Tausenden und aber Tausenden, die seine Hilfe suchten, war das Heer der Hysterischen und Neurastheniker leicht zu kurieren, da half die Suggestion, sie bildeten die Armee von Propagandisten für seine Lehre. Daß er nichts Neues gebracht hat, wurde unzählige Male bewiesen, daß er ganze Sätze aus den Wasserbüchern der schlesischen Ärztefamilie Hahn abgeschrieben hatte, das wußte man, aber man nahm es ihm nicht übel. Er heilte munter darauf los und was Winternitz nicht erreicht hatte, ihm gelang es, die Wasserheilkunde populär zu machen. In einer Geschichte der Medizin darf auch nicht vergessen werden, daß es Ärzte gab und nicht wenige, graduierte Ärzte, die sich von dem Kurpfuscher ein Befähigungszeugnis ausstellen ließen, um dann in die Fußtapfen des Mannes zu treten, der in seinem Leben nie untersuchen konnte und den Apoplektiker ebenso kurierte, wie den Neurastheniker, den Herzkranken wie den Hypochonder. Da die Kneippschen Ärzte in jüngster Zeit angefangen haben, sich in Vereinen zusammen zu thun, denen ein fadenscheiniger wissenschaftlicher Mantel umgehängt wird, so verlangt die historische Gerechtigkeit, daß man sine ira et studio ihre Stellung zur Medizin am Ende des Jahrhunderts präzisiert. —

Wir haben im Vorstehenden die

Lichttherapie

erwähnt und müssen bei derselben etwas länger verweilen, weil sie in jüngster Zeit viele Erfolge aufzuweisen und viele Freunde gewonnen hat. Freilich ist es bei diesem jungen Heilverfahren noch nicht möglich, historisch abzuschätzen.

Die Lehre von den Einwirkungen des Lichtes auf den tierischen Organismus ist zwar eine alte, aber sie hat in

jüngster Zeit große Fortschritte gemacht, besonders der Amerikaner Kellogg wirkte bahnbrechend. Wie es oft zu gehen pflegt, haben sich Laien verfrüht der Sache angenommen, und so wurde das Lichtheilverfahren bei den Fachleuten zum Teil diskreditiert. Wir können die bisherigen Forschungen nur verstehen, wenn wir einige physikalische Vorfragen beantworten.

Alles Lebendige, aber auch das scheinbar Tote in der Natur bewegt sich, denn wo Stoff ist, ist Kraft, und Kraft ist ohne Bewegung nicht denkbar. Nach Virchow ist das Leben gegenüber den allgemeinen Bewegungsvorgängen in der Natur zwar etwas Besonderes, aber es bildet doch keinen diametralen Gegensatz zu denselben, sondern nur eine besondere Art der Bewegung, welche, von der großen Konstante der allgemeinen Bewegung abgelöst, neben derselben und in steter Beziehung zu ihr abläuft. — Es ist bei der strahlenden Wärme, beim Licht und bei der Elektricität nachgewiesen, daß sich diese Kräfte in Wellenbewegungen äußern. In ihren Eigenschaften sind die Wellen sehr verschieden: während das Licht sehr kleine Wellen hat, sind die Wellen der ausstrahlenden Elektricität nach Untersuchungen von Heinrich Hertz teilweise meterlang.

Welche Kräfte durch Lichteinwirkungen ausgelöst werden können, zeigt ein von Gautier und Helier unternommener Versuch; Wasserstoff und Chlor zu gleichen Teilen gemischt bleibt im Dunkeln monatelang reaktionslos — ein einziger Lichtstrahl genügt, um unter Explosion Chlor-Knallgas zu erzeugen. — Jede Hausfrau weiß, daß das Licht die organischen Farben bleicht, aber auch die anorganischen Farben, selbst Edelsteine, wie Smaragd, Chrysopras, bleichen unter dem kalten, von allen Wärmestrahlen befreiten Licht. — Haben wir nun die chemischen Wirkungen des Lichtes kurz berührt, so kommen wir auf den physikalischen Einfluß desselben: Krystallisationsvorgänge gehen im Lichte leichter vor sich als im Dunkeln; wenn man eine Flasche in ein Gefäß mit heißem Wasser hineinstellt, so beschlägt sich hauptsächlich die dem Lichte zugekehrte Seite.

Die Lichtwellen legen, ohne daß die Wellenlänge irgend welche Unterschiede machte, in der Sekunde einen Weg von 42 000 geographischen Meilen zurück. Wenn das Licht durch einen schmalen Spalt auf ein Prisma fällt, so wird es in ein breites Farben-

band — das sogenannte Spektrum — aufgelöst, das einen kleineren sichtbaren und einen größeren, an beiden Endpunkten vorhandenen unsichtbaren Teil enthält. Am meisten in der ursprünglichen Bahn des weißen Lichtes verbleiben die blauen und violetten Strahlen; mehr gebrochen sind die ultravioletten Strahlen, die wahrscheinlich von einzelnen Tieren (Ameisen), aber von den Menschen nicht gesehen werden. Bei den violetten und ultravioletten Strahlen ist die Wärmeentwickelung sehr gering, aber die chemische Wirkung sehr groß, weshalb man dieselben auch chemische Lichtstrahlen nennt. Die roten und infraroten Strahlen zeigen starke Wärmeentwickelung und geringe chemische Potenz. — Übrigens neigt man in der Physik neuerdings der Anschauung zu, daß es nur eine Energie des Lichtäthers giebt, indem jeder Strahl als Wärme-, als Licht- oder als chemischer Strahl wirken könne, je nach den Eigenschaften des lichtabsorbierenden Körpers.

Die Wellenlänge der violetten Lichtstrahlen ist geringer als die der roten. Wie Wärme und Elektricität, so kann auch Licht aufgestapelt werden, auf welcher Thatsache die Erscheinung der Phosphorescenz beruht. Von Fluorescenz sprechen wir, wenn mit dem Aufhören des Lichtreizes die Wirkung sofort verschwindet; auch die dunkeln Spektrumstrahlen können gewisse Körper leuchtend machen — wir heißen diese Erscheinung Calescenz. Nach diesen Auseinandersetzungen kommen wir auf den psychischen Einfluß des Lichtes. Vergegenwärtigen wir uns unbefangen die Stimmung und Arbeitsfreudigkeit des Menschen an trüben und an sonnendurchfluteten Tagen! Welch gewaltiger Unterschied! Dort starre, totenähnliche Ruhe, hier frisch pulsierendes Leben! Jeder Gesunde hat ein großes ausgesprochenes Lichtbedürfnis.

Auch in der Tierwelt ist das Lichtbedürfnis deutlich ausgesprochen. Die Insekten fliegen ins Licht, die Vögel rennen sich an den Fenstern der Leuchttürme die Köpfe ein, Fische werden vom Lichte geradezu hypnotisiert.

Über den Einfluß des Lichtes auf die Psyche des Menschen giebt eine amerikanische Statistik interessante Aufschlüsse, indem man nachweisen konnte, daß an trüben Tagen um 10 % weniger Arbeit geleistet wird als an sonnigen. In den lichtarmen Monaten

sind Selbstmorde und Verbrechen häufiger wie im Sommer. Auch in der Völkerpsychologie spielt das Licht eine Rolle: Im sonnigen Süden entwickelt sich eine andere Musik, eine andere Malerei als im trüben Norden. Dort lachender Himmel und lachende Lebenslust in sorglosen Gemütern, hier trübe Wochen und Monate, ernste, schwermütige Lebensauffassung und Neigung zum Grübeln und Philosophieren; dort rascher Entschluß und geringe Arbeitslust, hier ernste, auf Wochen hinaus vorbereitete Arbeit. Daß der Mond auf den Menschen wirkt, ist bekannt: während er einzelne Individuen beruhigt, erregt er das Nervensystem anderer und erzeugt einen somnambulen Zustand, dem man den Namen Lunatismus gegeben hat.

Was den Einfluß des Lichtes auf die Pflanzen betrifft, so brauchen wir nur den Namen v. Sachs zu nennen, um die epochemachenden Entdeckungen dieses Forschers auf dem Gebiete des Heliotropismus ins Gedächtnis zurückzurufen. — Bei einer der lichtbedürftigsten Pflanzen, Phycomyces niteus, genügt die Verdunkelung von einer Stunde, um eine deutliche Wachstumshemmung zu erzeugen. Die gelben Strahlen sind von hoher Bedeutung für die Thätigkeit des Chlorophylls, welches im Dunkeln nicht entwickelt wird, wodurch die Pflanze eine ihrer Hauptaufgaben im Haushalte der Natur nicht erfüllen kann; man spricht in diesem Falle von etiolierten Pflanzen.

Die Wirksamkeit der verschiedenen Farben ist durch zahlreiche Versuche bestätigt: gleich große Exemplare der Mimosa pudica wuchsen in derselben Zeit unter rotem Licht 42 cm, unter grünem 15 cm, unter blauem gar nicht. Ähnlich wie das Tageslicht wirkt das elektrische Licht, mit dessen Hilfe man es erreichen kann, daß eine Pflanze während der 24 Stunden des Tages keine Ruhezeit hat. — In der Tierwelt reagieren schon die niedersten Organismen auf das Licht. Fliegeneier, Larven entwickeln sich am besten unter blauem, am schlechtesten unter grünem Lichte. Nach den Untersuchungen von J. Loeb sind auch die Tiere heliotropisch wie die Pflanzen und zwar positiv und negativ. Hierher gehören auch die Assimilationsversuche. Im Dunkeln gehaltene Hunde schieden um 20 % weniger Kohlensäure aus als solche, die dem Lichte ausgesetzt waren.

Wohl am meisten studiert ist der Einfluß des Lichtes auf die Bakterien. Duclaux, welcher zuerst mit Reinkulturen arbeitete, wies nach, daß das Licht zuerst die Bakterien in ihrem Wachstum hemmt und später tötet. Er bezeichnete infolgedessen das Licht als das beste baktericide Mittel, das wir kennen. Ohne auf die große Litteratur auf diesem Gebiete näher einzugehen, möchten wir nur die Versuche Dieudonnés streifen. Direktes Sonnenlicht tötet den Mikrococcus prodigiosus nach spätestens $2^1/_2$ Stunden, zerstreutes Licht erst nach 6 Stunden, elektrisches Licht in einer Stärke von 900 Normalkerzen tötete nach 9 Stunden, Glühlicht nach 11 Stunden. Was die Farben anbetrifft, so stellte sich heraus, daß die roten und gelben Strahlen des Spektrums den Bakterien unschädlich sind, die grünen leicht entwickelungshemmend, die blauen, violetten und ultravioletten rasch tötend.

Buchner ging einen Schritt weiter und führte die sogenannte Selbstreinigung der Flüsse auf die Mithilfe des Lichtes zurück, wobei er zu dem Resultate kam, die Beteiligung des Sauerstoffes bei diesen Vorgängen ganz zu leugnen und den Wert der Wärmestrahlen, die von den Wasserschichten absorbiert werden, als gering zu bezeichnen. Es ist nur ein Schritt, von diesen Beobachtungen ausgehend den Einfluß des Lichtes auf infizierte Tiere zu studieren. Mäuse, die mit Milzbrandkulturen geimpft waren, wurden zum Teil im Dunkeln gehalten, zum Teil in der Beleuchtung durch eine Glühlampe von 16 Normalkerzen. Die ersteren gingen nach drei Tagen zu Grunde und hatten zahlreiche Milzbrandbacillen im Blute; als man die anderen nach 10 Tagen tötete, fanden sich im Blute nur Involutionsformen der Bacillen und an der Impfstelle nur örtliche Veränderungen. Wenn wir mit diesem Resultate die Wirkung unserer Antiseptica auf die virulenten Mikroorganismen vergleichen, so fällt die Entscheidung ohne weiteres zu Gunsten des Lichtes aus. Die Sporen der Tetanusbacillen sind nach 48stündiger Einwirkung von 5prozentiger Karbolsäure noch nicht vernichtet. 10prozentige Schwefelsäure war nach 24 Stunden wirkungslos. Es ergaben Tetanussporen noch Kulturen, nachdem sie in 4prozentiger Borsäurelösung 190 Stunden gelegen hatten, in 5prozentiger Salicylsäurelösung 48 Stunden, in Jodophormpulver

69 Stunden, in absolutem Alkohol 150 Stunden, in Äther 139 Stunden, in 5 prozentiger Eisenvitriollösung 120 Stunden. Sublimat tötet in einer Lösung von 1 : 1000 erst nach 2 Stunden.

Es wird behauptet, daß die Haarerzeugung im Lichte größer sei als im Dunkeln. Wie das Licht auf die unbedeckte Haut wirkt, wissen wir aus der alltäglichen Erfahrung. Daß dabei nicht die Sonnenwärme allein maßgebend ist, zeigt der Umstand, daß auch bei kalter Witterung Leute, die zu vorübergehenden Waffenübungen einberufen sind, in kurzer Zeit eine gebräunte Gesichtsfarbe bekommen. Wie das Sonnenlicht, so wirkt auch das elektrische Licht, das bei kurzer Dauer eine einfache Bräunung, bei längerer den sogenannten elektrischen Sonnenstich erzeugt. Arbeiter in Schmiedewerken, in welchen der elektrische Strom zum Zusammenschweißen der Metalle benutzt wird, werden stundenlang nach der Einwirkung des elektrischen Lichtes von heftigen Schmerzen in der Haut heimgesucht. Daß dabei die Wärme eine geringe Rolle spielt, beweist die Thatsache, daß die Gießer, die sich höheren Temperaturen aussetzen müssen, an diesen Affektionen nicht erkranken, und daß die Wärmeentwickelung beim Schweißverfahren gering ist.

Auch den sogenannten Sonnenstich (Insolation) halten viele Autoren für eine reine Lichtwirkung und unterstützen diese Annahme durch die Thatsache, daß der Gletscherbrand auch bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkte auftritt. Nach den Untersuchungen von Unna hat die Haut in dem Pigment ein Schutzmittel gegen die Sonnenstrahlen. Folgerichtig nimmt die Intensität der Hautfarbe vom Äquator gegen die Pole ab. Ob diese Anschauung nicht das post hoc mit dem propter hoc verwechselt? Daß aber das Pigment schützt, das beweist uns ein Versuch von Bowles. Er bestrich sich vor einer größeren Bergpartie einzelne Teile des Gesichtes mit brauner Farbe und zwar mit dem Erfolge, daß das Sonnenekzem überall dort fehlte, wo er gefärbt, und ausgesprochen vorhanden war, wo er dies unterlassen hatte. Daß die Wirkungen des Lichtes sich nicht auf die obersten Schichten der Haut beschränken, sondern tiefer gehen, beweist nachstehendes Experiment: wenn man Chlorsilber, das in kleine Glasröhrchen eingeschmolzen ist, mit Hilfe eines Troicarts Tieren unter die Haut

bringt, so schwärzt sich dasselbe bei denjenigen Tieren, die dem Lichte ausgesetzt werden, und bleibt bei den im Dunkeln gehaltenen unverändert.

Es macht sich in der jüngsten Zeit eine Lichtbewegung geltend, die von Laienkreisen ausgehend bereits in der Wissenschaft festen Fuß gefaßt hat, so daß über Lichtbehandlung in allen medizinischen Zeitungen sich Aufsätze finden und allenthalben Lichtbäder errichtet werden, namentlich in den Wasserheilanstalten hat man sich des neuen Therapeutikums mit einem auffallenden Feuereifer bemächtigt. Man denkt unwillkürlich an die autoritativen Worte Hufelands: „Vier Himmelsgaben, die man mit Recht als die Schutzgeister alles Lebenden bezeichnen kann, giebt es; Luft, Wärme, Licht und Wasser: obenan aber steht das Licht!“

Schon die alten Römer hatten auf ihren Hausdächern Solarien, in denen sie Sonnenbäder nahmen, und die römischen Ärzte verordneten dieselben gegen Gicht und Rheumatismus. Am Ende des vorigen Jahrhunderts beschloß der italienische Kliniker Loretti sein Lebensstudium über die Tuberkulose mit dem Ausspruch, daß diese Krankheit nur mit Eisen und Licht siegreich bekämpft werden könnte. Überhaupt machte sich schon vor hundert Jahren eine gewisse Bewegung für die Lichttherapie geltend: Villet heilte Wassersüchtige in 14 Tagen durch täglich mehrstündige Besonnung; der sächsische Leibarzt Carus schwärmte für Lichtkuren bei der Hypochondrie, worunter man damals auch die moderne Neurasthenie begriff. Später beschäftigten sich Emmet und Snegireff mit dem Sonnenlicht und empfahlen dasselbe gegen Uterusblutungen; Guiseppe heilte Gelenkentzündungen damit. — In neuester Zeit war es vorzugsweise der Schweizer Rickli, ein Laie, der in seinem Buche („Die atmosphärische Kur“) die Vorzüge der Sonnenbäder begeistert anpries und in Velden (Krain) eine Sonnenbadeanstalt errichtete. Sein Schüler war der Arzt Otterbein („Die Heilkraft des Sonnenlichtes“) und diesem folgte eine Reihe anderer „Naturheilkundiger“: Lahmann, Dock, Disqué, Böhm, Kühner. Die von Lahmann eingeführten Luftlichtbäder resp. deren Wert werden am besten von dem Erfinder selbst durch eine von ihm edierte Photographie illustriert, auf der sich acht nackte Männer

im Freien im Schneegestöber anscheinend sehr wohl befinden. Es ist bezeichnend, daß der größere Teil der Vertreter der Lichttherapie dem Stande der sogenannten Naturärzte angehört, welche sich dem Laien gegenüber gerne als von der Wissenschaft emanzipiert hinstellen. Ihre offenkundigen Fehler in den Heilbestrebungen, ihre der Logik nicht immer entsprechenden Schlüsse und vor allem ihre Stellungsnahme gegen die Wissenschaft schadeten dem neuen Heilverfahren in der ärztlichen Welt. Erst der Amerikaner Kellogg, der einwandsfrei in einer dem bekannten Hydropathen Winternitz gewidmeten Jubiläumsschrift für das Lichtheilerfahren eintrat, gab den Ärzten den Mut, nachzuprüfen.

Es hat sich ergeben, daß die Versuche mit den einfachen Lichtbädern nur das eine Resultat lieferten, daß sie auf die Stimmung und auf den Stoffwechsel günstig einwirken. — Viel interessanter, wenn auch noch nicht einwandsfrei nachgewiesen, ist die Thatsache, daß an unheilbaren Krankheiten Leidende (Krebs, Gehirnerweichung, Endstadium der Schwindsucht) auch im lange fortgesetzten Sonnenbade keine Pigmentvermehrung erfahren, während Heilbare rasch gebräunt werden. Rickli schreibt das dem Umstande zu, daß bei konsumierenden Krankheiten zu viel rote Blutkörperchen verbraucht werden, womit die Hautpigmentierung unmöglich gemacht wird. Ausgedehnter sind die mit elektrischem Licht gemachten Versuche, auf deren Installierung man dadurch kam, daß das Sonnenlicht nicht immer im gewünschten Moment zur Verfügung steht.

Ein solches elektrisches Bad ist kurz beschrieben: wir haben einen circa $1^1/_2$ m hohen, an der Innenfläche mit Spiegelglas ausgekleideten Kasten von 1 qm Grundfläche. Derselbe ist innen mit regelmäßig angeordneten Glühlampen, ungefähr 50 von je 20—25 Kerzenstärke, besetzt und hat oben eine Öffnung, durch welche der Kopf des Badenden schaut und vorne eine Eingangsthüre. Sobald der Kranke in unbekleidetem Zustande auf einem im Kasten befindlichen Stuhle Platz genommen hat, wird der Stromkreis geschlossen und der Badende allseitig von Licht umflossen. Die Temperatur im Innern des Kastens steigt langsam; trotzdem atmet der Badende ständig frische und kühle Luft, deren

Zufluß man durch Öffnung eines Fensters erleichtern kann. Statt der Glühlampen nimmt man auch Bogenlampen und braucht dann deren 4 von je 1000 Normalkerzen. Das Spektrum des Bogenlichtes ist kontinuierlicher und hat ein ununterbrochenes Farbenband, wogegen das Sonnenlicht von den bekannten Fraunhoferschen Linien durchzogen ist. Ein wirklicher Unterschied zwischen beiden Lichtarten ist aber in der Therapie nicht zu verzeichnen.

Die auffälligste Wirkung dieser Bäder ist die Erhöhung der Körpertemperatur, mit welcher lebhafte Transpiration verbunden ist, die rascher und leichter erfolgt als im Dampfkastenbad. Da der Dampf einen Druck auf die Haut ausübt und damit die Öffnung der Poren erschwert, so findet sich nach solchen Bädern bei schwächlichen Personen leicht eine gewisse Mattigkeit, die bei Lichtbädern ausbleiben soll.

Von großem, wissenschaftlichem Interesse ist die scheinbare Thatsache, daß durch Lichtbäder die Zahl der roten Blutkörperchen vermehrt wird, wenn wir damit die interessante Beobachtung vergleichen, daß die Zahl der roten Blutkörperchen im Hochgebirge gradatim mit der Erhöhung über dem Meeresspiegel zunimmt und zwar bis zu 7 Millionen, ebenso wie die Erythrocyten nach Kaltwasserprozeduren eine starke Vermehrung erfahren. Ein lebhafter Streit entbrannte und noch ist die Frage nicht gelöst, ob wir es mit einer lokalen oder universellen Vermehrung des Blutfarbstoffes bei diesen Beobachtungen zu thun haben.

Kellogg hat ungefähr 40 000 Lichtbäder gegeben und kommt zu folgendem Schlusse: „Es erwiesen sich dieselben besonders wertvoll bei Fettsucht, Rheumatismus, Zuckerharnruhr, chronischer Nierenentzündung und bei allen Krankheiten, die mit Verlangsamung des Stoffwechsels verbunden sind. Es ist das wirksamste aller schmerzstillenden Mittel und leistet als Tonicum und Nervinum gute Dienste bei Neurasthenie und Schwächezuständen des centralen Nervensystems“. In einer neueren Arbeit („Das elektrische Lichtbad“) bezeichnet Kellogg als das einzig wirksame Agens des elektrischen Lichtbades die Hitze. Es wird zwar das Dampfbad, das russische und römische Bad, das heiße Wasser nicht ganz verdrängen, aber

wegen der Leichtigkeit der Anlage und Unterhaltung, sowie wegen der Reinlichkeit weiteste Verbreitung finden.

Below hat im Laufe des heurigen Sommers in seiner Anstalt in Berlin einem ärztlichen Publikum eine Reihe von lichtbehandelten Fällen vorgestellt: Neurasthenie, Bronchialasthma, Neuralgien, Syphilis; Lupusfälle waren nicht darunter. Er gab seine Beobachtungen in Gemeinschaft mit Kattenbracker heraus, doch macht die Broschüre den Eindruck, als sei sie mehr für den Laien berechnet. Gärtner kritisierte die Belowschen Resultate in einem Vortrag, den er in der Berliner medizinischen Gesellschaft hielt und kam zu dem Schlusse:

1. Es sind die Glühlichtbäder Heißluftbäder, in denen der Organismus durch gesteigerte Perspiration und Verdunstung des Schweißes sich abzukühlen und seine Temperatur zu regulieren vermag, während bei Dampfbädern eine Abkühlung durch Verdunstung des Schweißes unmöglich ist.

2. Der Kranke hat den Kopf außerhalb des Kastens und atmet frische Luft.

Beide Vorzüge haben aber auch die Kastendampfbäder. Gärtner stimmt mit Behrend darin überein, daß die Behandlung des Syphilis mit Licht ohne Quecksilber energisch beaufsichtigt werden müßte, weil dadurch leicht der richtige Augenblick der merkuriellen Behandlung übersehen wird.

Freystadtl hat Entfettungskuren bis zu 45 Pfund ohne Diätänderungen und ohne Schädlichkeiten durchgeführt. Gebhardt machte auf der Naturforscherversammlung in Braunschweig den Vorschlag, man möge ihn mit Bakterienkulturen impfen und er würde im Lichtkasten alle Schädigungen leicht überwinden. Die Naturheilkunde schreckt auch vor dem Ausspruch nicht zurück, daß Syphilis, die durch Quecksilberkuren verschleppt oder unterdrückt wurde, durch Lichtbäder geheilt werden könne. Es geht mit diesem alten Vorwurf wie mit den immer wieder geäußerten Bedenken über die Impfung. Die Sachverständigen wissen durch Erfahrung und Statistik, daß die Syphilis nur durch Quecksilber relativ geheilt werden kann und daß seit der Zwangsimpfung die Pockenfälle auf ein Minimum reduziert wurden. Trotzdem remonstrieren die dii

minorum gegen diese Mittel und haben damit den Beifall der urteilslosen Menge. —

Es ist wahrscheinlich, daß das Sonnenlicht die wunderbaren Wirkungen, die es auf das Wachstum von Pflanzen und Tieren ausübt, durch die kurzwelligen blauen, violetten und ultravioletten Strahlen vermittelt, welche ja auch im Bogenlicht enthalten sind. Diese Annahme veranlaßte schon vor sechs Jahren Friedländer zu dem Vorschlage, man solle versuchen, das Bogenlicht in die Therapie einzuführen. Dies that vor allem Niels R. Finsen in Kopenhagen, der bei der Behandlung des Lupus wirklich aufsehenerregende Erfolge erzielte. Über dieselben berichtete neuerdings Sophus Bang in der Monatsschrift für praktische Dermatologie (1899).

Die Vorrichtung zur Konzentrierung des elektrischen Bogenlichtes ist so getroffen, daß die Strahlen zuerst durch zwei Linsen parallel und dann durch zwei weitere Linsen, zwischen denen sich eine 20—30 cm dicke Wasserschicht bewegt, konvergent auf die behandelte Stelle geleitet werden. Die Linsen sind aus Bergkrystall; damit gelingt es, die meisten Bakterien im Reagensglas in 2—60 Sekunden zu töten; da aber das Blut die Fähigkeit besitzt, die brechbaren Strahlen zu absorbieren, so muß man die Haut möglichst blutleer machen, und dies erreicht man durch Aufdrücken eines Glases, das aus zwei Bergkrystallplatten besteht, zwischen denen gleichfalls kaltes Wasser strömt. — Bang glaubt, daß bei täglich zweistündiger Applikation die Behandlung mindestens vier bis sechs Monate, unter Umständen aber auch zwei Jahre dauern kann. Finsen wendet Bogenlampen mit einer Stärke bis zu 80 Ampères an und erzeugt kaltes Licht dadurch, daß er das Licht durch eine blaugefärbte Wasserschicht hindurchtreten läßt; bis zu Ende 1898 hat er 246 Fälle von Lupus behandelt und in 60 Prozent anscheinende Heilung erzielt. Seine Versuche wurden von Sarason nachgeprüft, desgleichen von Kernig, Kosloffski, Ewald und Gebhardt.

Der Amerikaner Thayer hat konzentriertes, also durch eine Linse gesammeltes Sonnenlicht bei Hautkrebsen verwendet, andere haben die Hauttuberkulose auch mit einem elektrischen Scheinwerfer

behandelt, dessen Lampe eine Stärke von 12 Ampères hatte. Später stellte sich heraus, daß man gleichzeitig die sogenannte Aquapunktur angewandt hatte, also die Haut mit einem nadelscharfen, unter großer Gewalt wirkenden Wasserstrahl reizte und dadurch an den Geschwürsenden Granulationen hervorrief. Derartige Erfolge auf das Konto der Lichttherapie setzen zu wollen, ist unwissenschaftlich, denn Heilwirkungen der reinen Aquapunktur sind den Hydropathen seit langem bekannt.

Rationell sind überhaupt nur die Versuche Finsens: er erreichte Entzündungen der verschiedensten Grade, vom einfachen Erythem bis zur Blasenbildung und zur starken Anschwellung der Haut. Interessant ist die Heilung der Kahlköpfigkeit durch Licht; es ist thatsächlich gelungen, durch direkte Bestrahlung nach einigen Wochen, in schwereren Fällen nach Monaten, kahle Inseln auf dem Kopfe zu behaaren, natürlich nur solche, auf denen die Haarwurzeln unversehrt geblieben waren und nur der Haarschaft einem Pilze zum Opfer gefallen war.

Es giebt Optimisten, auch unter den Ärzten, welche der Lichttherapie dieselbe Bedeutung zumessen, wie der Elektrotherapie.

Wir haben bisher bei unseren Betrachtungen immer nur auf das weiße Licht Bezug genommen. Es ist aber naheliegend, daß das farbige Licht Wirkungen haben kann, die im weißen nur unklar zur Beobachtung kommen. Wir wissen, daß rot und gelb den Eindruck des Freundlichen, Behaglichen, blau den des Kalten, Ernsten macht. Schon im Mittelalter spielte die rote Farbe eine Rolle in der Pockentherapie: man verhängte die Fenster mit roten Tüchern und in Japan giebt man den pockenkranken Kindern rotes Spielzeug. Mehr Methode haben die Versuche, das farbige Licht bei Geisteskranken anzuwenden. Der erste, der sich damit beschäftigte, war Ponza; er schrieb der roten Farbe erregende, der blauen und violetten beruhigende Wirkung zu und brachte seine Melancholiker in rot beleuchtete, seine Tobsüchtigen in blaue oder violette Zimmer. Seine 1876 herausgegebenen Resultate veranlaßten eine Nachprüfung in England. Dort brachte man einen schwer Melancholischen in ein mit gelben Tapeten, gelber Decke und gelbem Fußboden ausgestattetes, nach Süden gelegenes Zimmer.

Sobald die Sonne ins Zimmer schien, war dasselbe von goldigen Lichtfluten durchwogt. Einen zweiten Kranken, der die Nahrung verweigerte, brachte man in ein himmelblaues Zimmer; einen Tobsüchtigen schloß man in einen violett beleuchteten Raum ein, und in allen drei Fällen soll der Erfolg überraschend gewesen sein; ob er dauernd war, ist leider nicht anzugeben. Zu ähnlichen günstigen Resultaten gelangte Davies, nur fand er, daß grelle Beleuchtung leicht Kopfschmerzen hervorruft. So interessant auch diese Versuche sein mögen, so sind sie doch nicht einwandsfrei, denn wir wissen aus Erfahrung, wie sehr die verschiedenen Farben durch das Auge auf das Gemüt wirken. Für die wissenschaftliche Verwertung wäre es nötig, farbige Lichtbäder auf den Körper wirken zu lassen, ohne daß das Auge beteiligt ist.

Farbiges Licht wandte schon im Anfange der sechziger Jahre der amerikanische General Pleasanton an und fand, daß violettes Licht auf die Entwickelung junger Tiere besser wirkt als gewöhnliches. Kondratiew studierte an septisch infizierten Tieren und konstatierte, daß die Sepsis je nach der Farbe des benutzten Lichtes verschieden abläuft: bei Lichtabschluß ist das Fieber geringer, aber die Entkräftung geht rascher vor sich. Grün entspricht völligem Lichtmangel, violett erhöht das Fieber, erhält aber die Kräfte, rot kommt dem violett nahe, weiß drückt die Temperatur herunter. Der günstige Verlauf der ganzen Krankheit ist am raschesten in weiß, dann folgt violett, dann rot und dann grün, dann Lichtabschluß.

Eine eigenartige Methode stammt von Babitt, die er Chromopathie nennt. Er benützt ein bis zwei Liter fassende Gefäße aus blauem, rotem, grünem Glase, durch die er das Licht konzentriert auf die kranke Stelle bringt; damit will er Gicht, Rheumatismus, Bronchitis geheilt haben. Sein Schüler Schmitz erfand einen Apparat, Thermostat, der im stande ist, Tabes, Sehnervenatrophie, Tuberkulose im letzten Stadium zu bessern. Unter anderem behauptet er, vom Sonnenlicht strahlen die feinsten Kräfte aus und diese Feinheit wird nur durch die ebenfalls der Neuzeit angehörende Entdeckung der psychomagnetischen Od-Ausstrahlung bei sensitiven und hochorganischen Menschen übertroffen. Wer das



Ernst v. Leyden

Ätheratomgesetz genau kennt, weiß auch, daß alle Dinge ihre besonderen Essenzen und Ätheratome ausstrahlen müssen, gleich Ebbe und Flut, Pulsion und Repulsion, Ein- und Ausatmen, negativer und positiver Polarisation.

Wir sind nun einerseits in Gebiete gelangt, in die zu folgen der nüchternen Forschung nicht gut möglich ist, andererseits streiften wir die Lehre vom Od. Freiherr von Reichenbach hat mit seiner „Od“ genannten Naturkraft, die zwischen Elektricität, Magnetismus, Licht und Wärme steht, begeisterte Anhänger, aber noch mehr absprechende Richter gefunden. Er experimentierte mit farbigem Lichte und fand, daß grüne Lichtstrahlen im stande sind, bei sensitiven Menschen Ohnmachten und Krämpfe zu erzeugen. Er machte seine Versuche an einem matten Spektrum des Mondlichtes und ließ seine Versuchsobjekte mit einem Stabe die verschiedenen Farben des Spektrums durchlaufen. Sobald dieselben auf grün kamen, fielen sie, entweder, wenn sie hochsensitiv waren, wie vom Blitze getroffen nieder oder sie empfanden als stärkere Naturen widrige Gefühle, die aufhörten, sobald der Stab in eine andere Farbe kam. Er fand ferner, daß positives und negatives Od auf Metalle, Holz und Wasser verladen werden kann, mit denen man die stärksten Einwirkungen auf den Menschen auslöst.

Karl Freiherr von Reichenbach (1788—1869), bekannt als Eisengroßindustrieller und Naturforscher, erfand das Kreosot und das Paraffin und erwarb sich große Verdienste um die Lehre von den Meteoriten. In späteren Jahren beschäftigte er sich mit dem „Od“, einem eigenartigen, von den Fingerspitzen ausgehenden Fluidum. Da seine Versuche meist dann nicht gelangen, wenn er sie demonstrieren wollte, so fand er wenig Anhänger und wurde von den Wissenschaftlern nicht beachtet. Fechner beschrieb die Odlehre in einer Arbeit: „Erinnerungen an die letzten Tage der Odlehre und ihres Urhebers“ (1876). Es macht den Anschein, als ob doch nicht alle Reichenbachschen Versuche von der Hand zu weisen wären; in jüngster Zeit hat sich namentlich Freiherr von Branca (München) mit den „Handstrahlen“ beschäftigt, ist aber bisher noch zu keinem abschließenden Urteil gekommen.

In dem ersten Taumel des Entzückens über die Entdeckung der Röntgenstrahlen glaubte man, sie mit dem Od identifizieren zu können. Man ist aber bald davon zurückgekommen. Wir wissen, daß die Röntgenstrahlen die kleinste Wellenlänge haben, etwa den fünfzehnten Teil der ultravioletten Lichtstrahlen. Diese Röntgenstrahlen wirken auf Pflanzen nicht heliotropisch und sind dem Insektenauge sichtbar; sie haben keinen merklichen Einfluß auf die Atmung der Tiere, verursachen aber eine mehrstündige Erregung. Rieder konstatierte, daß außerhalb des Tierkörpers auf gutem Nährboden befindliche Bakterien durch Bestrahlung mit Röntgenlicht in der Fortentwickelung rasch gestört werden können, was Bergmann nach seinem Vortrag auf der letzten Naturforscherversammlung bezweifelt. Heilerfolge sahen Sinapius bei der Tuberkulose, Despeignes wandte die Strahlen bei einem Magenkrebs an, der sich verkleinerte; nach Franzius verzögert sich die Tollwut, endet schließlich aber doch mit dem Tode. Bekannt sind die Veränderungen, die das Röntgenlicht auf der Haut hervorruft, aber weniger bekannt ist die Thatsache, daß es sonst normal sehende Menschen giebt, welche die Knochen einer durchleuchteten Hand nicht sehen können. Ob diese Röntgenstrahlen-Blindheit ein Analogon zur Farbenblindheit ist, wage ich nicht zu unterscheiden.

Aus all dem Gesagten geht hervor, daß die Lichttherapie zweifellos eine Zukunft hat, aber um dieselbe auszubilden, bedarf es strenger und rein wissenschaftlicher Forschungen. Es geht damit, wie mit allen neuen Heilmitteln, die zuerst überschätzt und dann unterschätzt werden. Es wäre schade, wenn der gute Kern, der in der Sache liegt, durch die falschen und voreiligen Schlüsse optimistischer Therapeuten zerstört würde. —

Eine neue Ära der Behandlung, nämlich die Ernährungstherapie hat ihren Ausgang von Ernst v. Leyden (geb. 1832), dem Nachfolger Frerichs, genommen, welcher in seinem „Handbuch der Ernährungstherapie" (1898), in einer bis heute nicht bekannten Weise alle Faktoren, welche aus der Diät für die Behandlung gezogen werden können, zusammengestellt hat; aber auch als Neurolog machte sich Leyden durch seine „Klinik der Rückenmarkskrankheiten" bekannt und endlich hatte er großen

Einfluß auf die moderne Krankenpflege, welche durch Martin Mendelsohn (geb. 1860) weiter ausgebaut wurde. Den ersten Anstoß gab dieser mit seiner Studie: „Der Komfort des Kranken" (1890), dieser Arbeit folgte die „Krankenpflege für Mediziner" (1899). Der neuen Richtung ist eine von Mendelsohn redigierte „Zeitschrift für Krankenpflege" gewidmet, welche seit 1894 erscheint. Überhaupt machte es sich der fleißige Forscher, dem jetzt schon über 100 Arbeiten zugeschrieben werden, zur Aufgabe, dem Arzte einen größeren Einfluß in der, sagen wir niederen, Pflege zuzumuten, womit er, wie von allen Seiten anerkannt wird, auch Recht hat. Daß man der Krankenpflege den Namen „Hypurgie" gab, war wissenschaftlich, aber nicht nötig. —

Die Behandlung der Krankheiten der Atmungsorgane wurde durch Louis Waldenburg (1837—1881) wesentlich gefördert. Er erfand den bekannten, transportablen pneumatischen Apparat, der heute noch in manchen Kliniken und Krankenhäusern gebraucht wird, aber im allgemeinen durch die pneumatischen Kammern ersetzt wurde. Die auf dieses Heilverfahren bezügliche Arbeit hat den Titel: „Die pneumatische Behandlung der Respirations- und Cirkulationskrankheiten, im Anschluß an die Pneumatometrie und Spirometrie" (1880). Schon im Jahre 1872 erschien sein „Lehrbuch der respiratorischen Therapie"; lange Jahre Redakteur der Berliner klinischen Wochenschrift, hatte er einen großen Einfluß auf die deutsche medizinische Publizistik und hat sich durch eine Reihe von selbständigen Arbeiten, die hier anzuführen der Raum fehlt, bekannt gemacht. In gleicher Weise, wie Waldenburg, suchte Michael Joseph Roßbach (1842—1894) die Atmungskrankheiten durch mechanische Mittel zu bekämpfen, was den Anlaß zu seiner Erfindung des Atmungsstuhles gab. Außerdem war der genannte Forscher, welcher der Nachfolger Nothnagels in Jena wurde, auf dem Gebiete der Arzneimittellehre thätig und erweiterte die Kenntnis der physikalischen Heilmittel. Sein Vorgänger Hermann Nothnagel (geb. 1841) giebt seit 1894 ein „Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie" heraus, das großartig angelegt, zum Teil mit dem Handbuch von Ziemssen und dem von Stintzing-Penzoldt in

Konkurrenz tritt. Anfänglich mehr mit der Arzneimittellehre beschäftigt, widmete sich Nothnagel später neurologischen Untersuchungen (Epilepsie, vasomotorische Neurosen) und ging dann zu den Affektionen des Darmes und Peritonäums über, welche er in seinem Handbuch selbst übernommen hat. —

Wir konnten soeben des „Handbuches der Therapie innerer Krankheiten“ (1894—1896) gedenken, welches von Roderich Stintzing (geb. 1854) in Gemeinschaft mit dem Erlanger Internisten Franz Penzoldt (geb. 1849) herausgegeben wird. Stintzing ist der Verfasser einer großen Anzahl von Schriften über die verschiedensten Themata, die aber mehr oder weniger alle zur Neurologie hinneigen. — Wir dürfen nicht des Magdeburger Krankenhausdirektors Heinrich Unverricht (geb. 1853) vergessen, welcher einige Jahre lang die Dorpater Klinik geleitet hat. Sein Schwergewicht liegt auf dem Gebiete der Krankheiten der Atmungsorgane, aber auch die Epilepsie hat Unverricht zum Gegenstand seiner Untersuchungen gemacht. — Die Krankheiten der Harnorgane haben in Wilhelm Zuelzer (geb. 1834) einen hervorragenden Vertreter gefunden, der ein „Lehrbuch der Harnanalyse“ (1880) erscheinen ließ, dem sich eine Reihe von Arbeiten über das gleiche Thema anschloß. — Der Breslauer Internist Julius H. Sommerbrodt (1839—1893) wurde bekannt durch seine zusammen mit Fraentzel eingeführte Kreosotbehandlung der Lungenschwindsucht. — Von dem vorzeitig verstorbenen Eduard Goldtammer (1842—1891) haben wir verschiedene wertvolle Studien über den Einfluß der Hydrotherapie bei der Behandlung des Typhus. — —

Noch hätten wir einiger Internisten zu gedenken, welche nicht der neueren Zeit angehören, aber deren Einfluß bis in die heutigen Tage reicht, vor allem sei an den langjährigen Straßburger Kliniker Adolf Kußmaul (geb. 1822) erinnert, welcher in seinen „Jugenderinnerungen eines alten Arztes“ (1899) mit köstlichem Humor, aber auch mit seltenem Geschick den Werdegang der inneren Medizin schildert. Ihm war es vergönnt, in einflußreicher Stellung alle die Wandlungen zu beobachten, welche seine Wissenschaft von der Mitte des Jahrhunderts bis zum Ende des-

selben mitmachte, zu sehen, wie sie sich aus den Banden der Naturphilosophie frei machte und wie eine Disciplin nach der anderen sich zu einer selbständigen Wissenschaft emporarbeitete — und all das sah er in leitender Stellung, mit den offenen Augen eines gelehrten und selbst am Webstuhl der Zeit sitzenden Mannes. Wir haben zahlreiche Biographien gelesen und lesen müssen, um vorliegendes Buch zu schreiben, haben manchmal den Mut verloren, weiter zu lesen, weil der Autor nur aus Ich-Molekülen zusammengesetzt war, kein Buch hat uns mehr Freude und mehr Belehrung gebracht, als das bescheidene Werk des nun in Heidelberg lebenden weltberühmten Gelehrten. Am bekanntesten wurden Kußmauls „Störungen der Sprache“, auch seine Gedächtnisrede auf den so viel verkannten B. Stilling hat in sachverständigen Kreisen Aufsehen erregt.

Eine nicht minder liebenswürdige Natur war der Würzburger Franz v. Rinecker (1811—1883). Schon mit 27 Jahren wurde er Ordinarius für Arzneimittellehre, nachdem er als 20jähriger Stabsarzt in Warschau von den Russen gefangen worden war, und lehrte dann im Laufe seines langen Lebens so ziemlich alle Fächer, die man an einer medizinischen Hochschule lehren kann; zuletzt vereinigte er in sich den Lehrstuhl für Psychiatrie und Syphilis, ein Unikum in Deutschland. Aber nicht in dieser Universalität liegt seine Größe, sondern in dem Geschick, mit dem er die Berufungen fremder Autoritäten an die Alma Julia beeinflußte und dadurch zu dem zweiten Aufblühen dieser Stätte der Wissenschaft beitrug. So hat er Virchow, Koelliker, Kiwisch nach Würzburg berufen und auch später war sein Rat immer ausschlaggebend. Rinecker war ein Mann, der für alles Interesse hatte, für die verschiedenen Disciplinen seiner Wissenschaft, für Kunst und für Landwirtschaft, er war ein Lehrer von Gottes Gnaden, aber auch ein Freund der Studenten, die ihm manche Schrullen des Alters verziehen. In der Syphilisforschung nahm er eine führende Stellung ein und von mancher Seite wurde sein an Lebercarcinom erfolgter Tod mit einer experimentellen Inoculation von Lues, die er in Paris an sich ausführte, in Zusammenhang gebracht. Der Schreiber dieser Zeilen erinnert sich

noch mit Wehmut der Stunden, wo ihm der alternde Lehrer seine letzte Arbeit über die Addisonsche Krankheit in die Feder diktierte, zu einer Zeit, wo ihm schon der Tod am Herzen nagte, wo er noch mit zitternder Hand die Litteratur für seine Arbeit zusammensuchte, aber voll männlichen Mutes dem Tode ins Auge sah, von dem er sich keine Stunde der Arbeit nehmen ließ.

Vergessen von der jungen Generation ist der „alte Gietl!" Franz Xaver von Gietl (1803—1888) hat als langjähriger Leibarzt des bayerischen Königshauses sich große Verdienste erworben, aber auch als Forscher und Lehrer darf man ihn nicht übergehen. Seine Studien über die Cholera und über den Typhus entsprechen zwar dem Standpunkte der Zeit, aber sie haben sich doch durch die Schlüsse, die er aus ihneu ziehen konnte, zu einer Fieberlehre krystallisiert, die für die damaligen Verhältnisse etwas Neues war. Orden und Titel überhäuften den Mann, der so vielen Mitgliedern des bayerischen Königshauses ins Grab sehen mußte. — Der gleichen Zeit entstammt Karl Reinhold A. Wunderlich (1815—1877), der berühmte Leipziger Lehrer und Arzt, dessen Konsultativpraxis weit über die Grenzen von Sachsen hinausging. Wir verdanken ihm ein „Handbuch der Pathologie und Therapie" (1850), eine „Geschichte der Medizin" (1859) und die Begründung des „Archives für physiologische Heilkunde". Sein Nachfolger war Ernst Leberecht Wagner (1829—1888), der uns ein „Handbuch der allgemeinen Pathologie" hinterlassen hat und sich ähnlicher Beliebtheit in seinem Wirkungskreise erfreute, wie sein Vorgänger. — Von Felix v. Niemeyer (1820—1871) besitzen wir ein „Lehrbuch der speciellen Pathologie und Therapie" (1859—1861), das wohl bis zum Ende der 70er Jahre in den Händen eines jeden Studenten war und ins Englische, Französische und Italienische übersetzt wurde. Das Buch, das heute noch eine Fundgrube für den Historiker ist, wurde durch die rasch vorwärtsschreitende Wissenschaft überholt. — Den Schluß der Deutschen möge der Heidelberger Kliniker Nikolaus Friedreich (1825—1882) machen. Epochemachend war seine Arbeit über die „Krankheiten des Herzens" (1861). Das Schicksal wollte es, daß er einer Gefäßkrankheit, nämlich einem

Aortenaneurysma erlag, dessen bevorstehende Folgen er in klarer Weise voraussah. — — —

Daß bei der Fülle von berühmten und fleißigen Arbeiten, welche gerade die interne Medizin gestellt hat, viele ja wohl die meisten nicht erwähnt werden konnten, ist eine traurige Thatsache, die dadurch nicht besser wird, daß sie der Autor dieses einsieht; es kam ihm aber darauf an, nur die Hauptströmungen zu skizzieren und aus diesem Grunde muß er um Indemnität bitten. — Unter den Franzosen leuchtet Armand Trousseau (1801—1867) hervor, der die Tracheotomie bei der Diphtherie zum ersten Male in Paris vollzog und das Krankheitsbild des vertige stomacale präcisiert hat. Sein Lebenswerk: „Clinique médicale de Hôtel de Dieu de Paris“ wurde nicht fertig. — Von Jean Antoine Villemin (1827—1891) haben wir ein Werk, in welchem die Impfbarkeit der Tuberkulose, ihre Virulenz und Verbreitung eingehend erörtert ist: „Du tubercule au point du vue de son siège de son évolution et de sa nature“ (1862). — Germain Sée (1818—1896) ist mehr Neurolog, hat aber eine vorzügliche Arbeit über die Behandlung der Herzkrankheiten geschrieben. Von Dujardin-Beaumetz (1833—1895), der sich während des deutsch-französischen Krieges um das Hospitalwesen in Paris sehr verdient machte, besitzen wir gleichfalls mehr neurologische, als interne Studien. — Constantin Paul (1833—1896) endlich, der die „Traité de thérapeutique et de matière médicine“ von Trousseau und Pidoux neu bearbeitete, steht unter den französischen Klinikern in erster Reihe. Von ihm wurden wertvolle Schriften über die Behandlung des Rheumatismus, der chronischen Magen-Darmkrankheiten und der Untersuchung der Lunge herausgegeben. —

Unter den Engländern steht in erster Linie der bekannte Nierentherapeut Richard Bright (1789—1858), welcher die schon vor ihm bekannte Thatsache, daß im Urin der Wassersüchtigen Eiweiß zu finden ist, in Zusammenhang mit Krankheiten der Niere brachte und 1827 durch seine Arbeit „Reports of medical cases“ das neuere Studium der Nieren-Affektionen anbahnte. 1842 entdeckte Simon die Harncylinder und 1843 beschrieb Roki-

tansky die Amyloidniere. Der Name Brightsche Krankheit wurde von Frerichs wieder eingeführt und durch diesen Forscher wurden die verschiedenen Formen in seinem Werke: „Die Brightsche Nierenkrankheit und deren Behandlung“ (1851) beschrieben. Traube trennte die Stauungsniere und Schrumpfniere ab und vertiefte die Kenntnisse über die Ursachen der begleitenden Herzhypertrophie. Grainger Stewart endlich unterscheidet: Nierenentzündung, wachsige Degeneration und Schrumpfung, der er den Namen Nierencirrhose gegeben hat (1868). Auch George Johnson (1818—1896) konnte die Pathologie der Nieren durch seine Studien: „Lectures on Brights disease“ (1878) durch wertvolle Funde bereichern, er hat sich aber auch auf dem Gebiete der Laryngoskopie, die er in England einführte, wesentliche Verdienste erworben.

Die von uns Deutschen mit dem Namen „Basedowsche Krankheit“ bezeichnete Affektion beschrieb als der erste Robert James Graves (1797—1853). Er galt als ein glücklicher Internist und brach besonders bei der Behandlung des Typhus mit den Anschauungen seiner Zeit. Schon früher (1825) hat Parry Fälle beschrieben, aus denen man die Kenntnis der Krankheit herauslesen kann; die genaue Kenntnis der drei Symptome, welche Lebert zu der Bezeichnung: „Tachycardia strumosa exophthalmica“ veranlaßt hat, rührt aber in Deutschland von Karl A. v. Basedow her (1799—1854), welcher in Caspers Wochenschrift (1840) den „Exophthalmus durch Hypertrophie des Zellgewebes in der Augenhöhle“ genau schilderte und dadurch Anlaß gab, daß man später die Krankheit mit seinem Namen belegte. Sie gehört zu den vasomotorisch trophischen Neurosen, zu denen wir auch die Migräne, die Angina pectoris, die einseitige fortschreitende Gesichtsatrophie, die progressive Muskelatrophie und die Pseudohypertrophie der Muskeln rechnen. Zwar hatte schon Rinecker einen hierher gehörigen Fall beschrieben, aber erst Duchenne präcisierte das Krankheitsbild (1861); eine Monographie von Moritz Seidel aus dem Jahre 1867: „Die Atrophia musculorum lipomatosa“ bietet einen guten Wegweiser für die Litteratur der an sich seltenen Krankheit. — Länger bekannt und öfter vorkommend ist die fort-

schreitende Muskelatrophie, welche schon 1754 Swieten bei Gelegenheit der Schilderung der Bleilähmung anführt. Später folgte John A. Abercrombie (1781—1844), ein Feind der Systeme in der Medizin, der nur die Beobachtung der Symptome am Krankenbett und die Würdigung der pathologischen Veränderungen als Aufgabe des tüchtigen Arztes ansah. Sein Hauptwerk betrifft die Rückenmarkskrankheiten. Er citierte in demselben zwar die Bellschen Lehrsätze, erkannte aber deren Wichtigkeit nicht, wie dies Romberg that, welcher die progressive Muskelatrophie für die Folge einer Rückenmarksdegeneration ansah. Zwei Autoren Aron und Cruveilhier standen sich in der Beurteilung der Affektion feindlich gegenüber, denn ersterer spricht von einer reinen fettigen Entartung des Muskels, während letzterer dieselbe zwar auch zugiebt, aber von einer Atrophie der vorderen Spinalnervenwurzeln abhängig macht. Die Veröffentlichungen von Friedreich, der sich gegen den centralen Ursprung des Leidens aussprach (myopathische Theorie), konnten die neuropathische Theorie, die namentlich von Charcot vertreten wird, nicht umstoßen. —

Auch über die Gesichtsatrophie sind die Meinungen noch geteilt; diese von Parry (1825) zuerst klassifizierte Krankheit hält Romberg für eine primäre Trophoneurose, Lande dachte an eine genuine Atrophie des Fettzellgewebes. Im allgemeinen ist man dahin übereingekommen, den neurotischen Ursprung als bewiesen anzunehmen und Störungen am Halssympathikus oder am Ganglion Gasseri zur Erklärung der Symptome herbeizuziehen. — Die Hemicranie oder Migräne halten Romberg und Leubuscher für eine Gehirnneuralgie, deren Ursache von du Bois-Reymond in einem Tetanus der Kopfgefäße, von Mollendorf dagegen in einer Erschlaffung der Gefäße gesucht wird. Spätere Forschungen haben ergeben, daß verschiedene Formen vorkommen, die sich durch Gefäßkrämpfe und durch Gefäßlähmungen erklären lassen. — Was endlich die Angina pectoris betrifft, so gehen die Hypothesen weit zurück. Der Name stammt von William Heberden (1710—1801) und kommt zum ersten Male in dessen Arbeit: „Letter concerning angina pectoris“ (1785) vor. Den nicht minder bekannten Namen Stenocardie erfand Brera (1810). Man

machte alle möglichen Veränderungen für die Anfälle verantwortlich und stellte infolgedessen auch die differentesten Theorien auf, bis Lancereaux auf die Beteiligung des Plexus cardiacus (1866) hinwies, nachdem schon 1863 Cohen die Angina pectoris den vasomotorischen Neurosen zugezählt hatte. Eine genügende physiologische Erklärung gab erst Landois (1868), der eine reflektorische und vasomotorische Form aufstellte. —

Wir hätten hier noch einer Krankheit zu gedenken, deren Kenntnis bis weit ins Mittelalter zurückgeht, des Veitstanzes (Chorea St. Viti), der schon 1375 pandemisch das Rhein- und Moselgebiet befiel. Man unterscheidet eine Chorea minor (Veitstanz) und eine Chorea major oder Chorea Germanorum, welch letztere nach Ziemssen zur Hysterie gehört. Der Veitstanz, der klinisch von Sydenham abgegrenzt wurde, wurde von Seeligmueller als „Hysterie des Kindesalters“ bezeichnet, gehört aber nach den neuesten Forschungen, an denen sich Ziemssen, Arndt, Leidesdorf und zahlreiche andere beteiligten, zu den chronischen-, cerebro-spinalen Neurosen. — Alle Krankheiten, die zur inneren Medizin gehören, in ihrer geschichtlichen Entwickelung zu beleuchten, würde zwar vieles Interesse bieten, aber den gestatteten Raum weit überschreiten. Wir mußten uns daher darauf beschränken, nur diejenigen Formen etwas eingehender zu schildern, bei denen die englischen Forscher sich Ruhm erworben haben, denn es kam uns darauf an, gerade die Beteiligung der fremden Nationen an dem Ausbau der inneren Medizin ins rechte Licht zu setzen. Zu erwähren sind noch George Harley (1829—1896), der die Krankheiten der Leber zum Lebensstudium sich gemacht hatte, und Robert Bentley Todd (1809—1860), der vom Alkohol in der Behandlung ausgedehnten Gebrauch machte und zusammen mit Bowmann eine Arbeit über Gicht und Rheumatismus schrieb, die auch ins Deutsche übertragen wurde. —

Die Italiener nennen Salvatore Tommasi (1813—1888) den ihrigen, der hauptsächlich mit physiologischen Studien beschäftigt, gegen die in Norditalien herrschende Rasori-Schule Front machte und dadurch der Begründer einer Reform der italienischen Medizin wurde, die er in seinem „Rinnovamento della medicina

italiana" öffentlich anbahnte. Auch Mariano Semmola (1831—1896), der über Diabetes und Brightsche Krankheit arbeitete und auch historisch thätig war, kann zu den Reformatoren der italienischen Schule gezählt werden. Er nahm gegen die übermäßige Wertschätzung des Auslandes Stellung und betonte die Fortschritte, welche die italienische Medizin unabhängig von fremdem Einfluß gemacht hat. Dabei übersah er aber das Wichtigste, nämlich daß eben doch der Ausgangspunkt der modernen physiologischen und pathologischen Forschung im Auslande zu suchen ist. Sein Werk: „Die alte und neue Medizin" (1885), welches von V. Meyer nicht übermäßig glücklich ins Deutsche übersetzt wurde und überhaupt in der gesamten modernen Litteratur durch Übertragungen bekannt wurde, nimmt im Grunde Stellung gegen Virchow, gegen den Morgagni, Spallanzani, Sarcone ausgespielt werden. — Der berühmteste der italienischen Kliniker ist kein Italiener, sondern ein Böhme. Arnaldo Cantani (1837—1893) wurde auf deutschen Hochschulen ausgebildet und ist auch, nachdem er längst Lehrer in Pavia und Neapel geworden war, immer noch mit der alten Heimat in Verbindung gestanden. Seine Forschungen über Diabetes und Stoffwechselkrankheiten atmen deutschen Geist, den er auch durch Übersetzungen seinen neuen Landsleuten zu vermitteln wußte, was ihm besonders durch die Übertragung von Niemeyers Pathologie und Therapie gelang. —

Von den Amerikanern ist Weir-Mitchell zu nennen, dem mit Playfair ein neues Verfahren der Diätotherapie, die Mastkur, zugeschrieben wird, welches sich bald allgemeiner Aufnahme in Deutschland erfreuen durfte. Es ist damit nur ein verschwindend kleiner Teil derjenigen Forscher genannt, welche sich um die innere Medizin verdient gemacht haben, aber gerade die innere Medizin ist ein Fach, das so viele Disciplinen in sich begreift, daß ein weiteres Eingehen dem Zwecke der vorliegenden Ausführungen zuwiderlaufen würde. —

Im Anschluß an die innere Medizin konnte sich auch die

Arzneimittellehre

entwickeln; man hat den alten Usus der Wiener Schule, mit einem harmlosen Mittel abzuwarten, bis die Krankheit Fortschritte

macht, um im entscheidenden Augenblicke einzugreifen, aufgegeben und hat nun für alle Beschwerden specifisch wirkende Heilmittel, deren Zahl ins Ungeheure zu wachsen droht. Wenn daher Ziemssen in seinem Rückblick auf die „Wissenschaft und Praxis in den letzten 50 Jahren“ (1890) meint: „Gerade bei den Ärzten in den kleineren Städten und auf dem Lande wird von den aktiven Arzneistoffen, besonders auch von den starken Alkaloiden viel zu viel Gebrauch gemacht,“ so treiben wir auch, nach der Befürchtung anderer, Zuständen zu, wie sie am Anfange des 19. Jahrhunderts geherrscht hatten, nicht zum Vorteile der Wissenschaft. Daß sich unter den neuentdeckten Arzneimitteln viele finden, welche nur ein Eintagsleben führen, weiß der beschäftigte Arzt, der darum auch allen neuen Mitteln ein großes Mißtrauen entgegenbringt. Aber andererseits darf nicht vergessen werden, daß wir im verflossenen Jahrhundert von der chemischen Forschung Mittel erhalten haben, die wir nicht mehr missen möchten. Vom Chinin konnten wir früher schon sprechen, 1805 erfolgte die Entdeckung des Morphiums, 1818 die des Strychnins, 1833 die des Atropins. Das Jahr 1859 brachte das Kokain (Niemann), 1869 das Chloralhydrat (Liebreich), 1874 die Salicylsäure (Kolbe), 1884 das Antipyrin (Knorr), 1886 das Sulfonal (Baumann). Eine von Charles Gabriel Pravaz (1791—1853) erfundene Spritze, mit der man nach seiner Angabe ferrum sesquichloratum in Aneurysmensäcke einführen und damit eine Gerinnung zu stande bringen sollte, wurde zwar für diesen Zweck wenig gebraucht, hat aber in anderer Weise sich die innere Medizin erobert, denn auf ihr baut sich das Injektionsverfahren auf oder die Methode, dem Körper Arzneimittel subkutan einzuverleiben. Am meisten gebrauchte man die Pravaz-Spritze, die ja auch, wie der Chirurg weiß, anderen Zwecken dient, zu Morphiuminjektionen, mit denen es uns gelingt, die schlimmsten Schmerzanfälle in kürzester Zeit zu beseitigen, die aber auch die Ursache des Morphinismus sind, den wir bei den Nervenkrankheiten noch näher kennen lernen werden. —

Unter denjenigen Mitteln, welchen man anfänglich ein unverdientes Vertrauen entgegenbrachte, ist auch die Condurangorinde zu nennen; man glaubte in derselben ein Mittel gegen den Magen-

krebs gefunden zu haben und hat sich später überzeugen können, daß es sich nur um ein Stomachicum handelt, welches durch andere Medikamente ersetzt werden kann. Das Antipyrin, das zur Zeit der ersten Influenzaepidemie in ungeheuren Quantitäten verordnet und gebraucht wurde, mußte später wegen seiner Einwirkungen auf das Herz diskreditiert werden, so daß man heute nur selten Gebrauch von demselben macht. Neben den vorhin schon aufgezählten Alkaloiden, die nach der Methode von Sertürner dargestellt wurden, sind noch zu erwähnen das Koffein (1819), das Kodein (1832), das Physostigmin (1862), das Apomorphin (1869) und das Pilocarpin (1875). Schon das Morphium hatte Sertürner an sich ausprobiert, seinem Beispiele folgte J. Ch. G. Jörg in seinen „Materialien zu einer künftigen Heilmittellehre durch Versuch der Arzneien an gesunden Menschen" (1825). Da aber alle diese Versuche keine beweisenden Resultate geben, weil einmal ein Medikament auf den kranken Organismus ganz anders wirkt als auf den gesunden und weil andererseits die Suggestibilität, besonders bei der Anwendung von Giften, eine Reihe von Erscheinungen erzeugt, die thatsächlich nicht vorhanden sind, so mußte man einen anderen Weg suchen, um den Einfluß der Medikamente auf den Körper zu studieren und so kam der berühmte Chemiker Woehler zu seinen „Versuchen über den Übergang von Materien in den Harn" (1827). Das Jahr 1834 brachte eine Arbeit, welche zu den klassischen gezählt wird: „Bunsen und Berthold: Über das Eisenoxyhydrat als ein Gegengift der arsenigen Säure." Man versteht das allgemeine Interesse, mit welchem diese Studie aufgenommen wurde, wenn man von Binz hört, daß zur damaligen Zeit $^9/_{10}$ aller Giftmorde mit Arsenik unternommen wurden.

Von Karl August Wibmer (1803—1885) haben wir ein 5 Bände starkes Werk: „Die Wirkung der Arzneimittel und Gifte am gesunden tierischen Körper" (1831—1842). Durch dieses Buch sowohl, wie auch durch einige Aufsehen erregende Entdeckungen, so durch den Nachweis des Bleies im Organismus, erwarb er sich das Vertrauen des bayerischen Herrscherhauses und wurde als Leibarzt des Königs Otto mit nach Griechenland ge-

schickt, woselbst er die neugegründete Stelle eines Chefs des Medizinalwesens bekleidete. Nach München zurückgekehrt, beschäftigte er sich mit statistischen Fragen, vor allem aber mit humanitären Einrichtungen und gründete eine Heilanstalt für arme Kranke und die ersten Krippen in München. Um die gleiche Zeit erschien Karl Gustav Mitscherlichs (1805—1871) „Lehrbuch der Arzneimittellehre" (1837—1846). Er erkannte frühzeitig den Wert des Tierexperimentes für die Pharmakologie und hat in seinen verschiedenen Arbeiten auch immer darauf Bezug genommen. Ihm schließt sich Rudolf Buchheim (1820—1878) an, der zuerst in Dorpat, dann in Gießen lehrte und das erste pharmakologische Institut in Dorpat gründete. Zahlreiche Arbeiten gingen aus seinem Institute hervor, sein Hauptwerk ist ein „Lehrbuch der Arzneimittellehre" (1856). Nicht minder thätig waren Friedrich August Flückiger (1828—1894), der sich mit dem Studium der Chinarinde beschäftigte und historische Abhandlungen über sein Fach verfaßte und Johann Andreas Buchner (1783—1823), der mit seinem Sohne Ludwig Andreas Buchner (1813—1899) das Repertorium der Pharmacie" bearbeitete. Von dem jüngeren Buchner stammen wertvolle Arbeiten über die Substanzen des Pfeilgiftes und über Arsen. Die österreichische Pharmakologie wird durch Karl D. von Schroff (1802—1887) vertreten, der gleichfalls ein Lehrbuch hinterlassen hat. Von Ludwig Traube haben wir die Aufsehen erregenden Untersuchungen über die Wirksamkeit der Digitalis, womit der Anfang zur Begründung der Lehre von den pharmakologischen Herzmitteln gemacht worden war. Es war gerade diese Veröffentlichung von hohem Werte für die innere Medizin, denn sie fiel in die Zeit, in der die Wiener Schule den absoluten Nihilismus predigte.

Was der Arzneimittellehre gewaltigen Vorschub leistete, war die Gründung von pharmakologischen Instituten an den Universitäten; so entstand das erste in Marburg (1867), das Würzburger (1872), in welchem Jahre auch das Berliner entstand (Liebreich) und das Straßburger (Schmiedeberg). Jüngeren Datums sind das Münchener (Tappeiner), Erlanger (Penzoldt) und Heidelberger (1891). Nur wenige Universitäten haben kein Institut.

Was in diesen Universitätslaboratorien wissenschaftlich geleistet wird, kommt in den Doktorarbeiten der Schüler zu Tage, an welche ein sehr strenger Maßstab angelegt wird. — Bekannt sind noch die Lehrbücher von Cloetta, von Roßbach-Nothnagel, Krahmer, Husemann, Oesterlen, wozu noch die „Vorlesungen über Pharmakologie“ von Binz kommen. Das frühere „Journal für Pharmakodynamik, Toxikologie und Therapie“, welches von Reil und Krahmer redigiert wurde, wurde von 1873 ab durch das „Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie“ (Klebs, Naunyn und Schmiedeberg) abgelöst. Die neueren Arzneimittel werden in den „Therapeutischen Monatsheften“ beschrieben, in deren Redaktion neben Liebreich und Langgard seit 1877 Siegfried Rabow eingetreten ist, welcher früher Psychiater war und 1889 den Lehrstuhl für Arzneimittellehre in Lausanne übernommen hat.

Was der Arzneimittellehre die große Bedeutung, die sie als Lehrgegenstand hat, verlieh, ist das Experiment am Tiere und die Verbindung mit der chemischen Forschung, die aber ihrerseits wieder den Fehler angebahnt hat, in welchen die Pharmakopoe in den letzten Decennien verfallen ist, nämlich zu viel der Medikamente zu bieten und dadurch den Heilwert der einzelnen herabzusetzen. Es ist deshalb zu begrüßen, daß die 1872 erschienene Pharmakopoea Germanica nur die erprobten Mittel aufgenommen hat und diesem Beispiele folgten auch die kleineren „Arzneiverordnungen“, von welchen jene von Rabow wohl die am meisten verbreitete ist und über 30 Auflagen erlebt hat. — Die Organotherapie, oder die Methode, den Extrakt oder die frische Substanz derjenigen Tierorgane dem menschlichen Körper einzuverleiben, welche bei diesem erkrankt sind, also das Ovarin bei Krankheiten der Eierstöcke, aber auch bei der Osteomalacie, das Cerebrin bei Gehirnaffektionen, die getrocknete Lebersubstanz, die getrocknete Milz und Niere bei den entsprechenden Veränderungen der menschlichen Organe, hat von manchen Seiten begeisterte Aufnahme gefunden, ist aber im allgemeinen nicht anerkannt worden. Jedenfalls urteilt der Historiker sehr milde, wenn er behauptet, daß die Angelegenheit noch nicht spruchreif ist. Von einem gewissen

Werte scheinen die durch Brown-Séquard zuerst empfohlenen Spermininjektionen zu sein, wie auch die Thyreoideatabletten bei der Behandlung des Kropfes sowohl wie des Morbus Basedowi noch nicht verlassen worden sind.

Wir hatten früher schon Gelegenheit, der Hydrotherapie zu gedenken und konnten nachweisen, wie sich diese Disciplin namentlich durch die Verdienste der Winternitz-Schule einen geachteten Platz im Heilschatze und auch im Lehrplan der Universitäten erworben hat. Nachzutragen wären noch die

Klimatologie und Balneologie.

Während die erstere das bescheidenste Dasein fristen mußte und auch noch heute zu den Stiefkindern der Alma Mater gehört, wird die Balneologie von speciell bestellten Dozenten gelehrt und hat ungefähr die gleichen Rechte an der Hochschule, wie die Geschichte der Medizin. Sie wird gelehrt, aber nicht geprüft und deshalb sind die Vorlesungen über Balneologie und Geschichte der Medizin nur von solchen besucht, die ein ganz specielles Interesse an dieser Disciplin haben. Wir haben zwar eine große Menge von Badeschriften, aber dieselben stehen nicht in dem Rufe großer Wissenschaftlichkeit, so daß man mit dem Namen „Badeschrift" immer einen gewissen Vorwurf verband, bis die modernen chemischen Forschungen und namentlich die Arbeiten der Hydropathen auch hier einen Wandel brachten. Heutzutage ist die Bäderlehre in sich gefestigt und die größeren medizinischen Zeitschriften bringen nicht nur hervorragende Arbeiten über die in den einzelnen Bädern erzielten Heilerfolge, auch die Lehrbücher der Balneologie zeichnen sich durch große Wissenschaftlichkeit aus. Unter diesen sind namentlich zu nennen die Werke von: Braun, Ditterich, Flechsig, Helfft, Osann, Renz, Schott, Thilenius, Valentiner, Lersch, v. Liebig, Reimer, Glax. Julius Braun, der sich auch durch eine vorzügliche Übersetzung von Dantes Hölle bekannt machte, (1821—1878) hinterließ uns ein „Systematisches Lehrbuch der Balneotherapie", dessen letzte Auflage durch Fromm besorgt wurde. Georg Ludwig Ditterich (1804—1873) schrieb eine „Klinische Balneologie", Emil Osann (1787—1842)

eine „Physikalisch-medizinische Darstellung der bekannten Heilquellen der vorzüglichsten Länder Europas". Robert Flechsig (1817—1892) ist der langjährige Referent der Schmidtschen Jahrbücher für die gesamte Medizin gewesen und hat ein „Handbuch der Balneotherapie" und eine „Balneodiätetik" herausgegeben; Wilhelm Theodor v. Renz (1834—1896), machte den Kurort Wildbad in Württemberg berühmt und August Schott mit seinem Bruder Theodor Schott das Bad Nauheim. Die beiden wiesen zuerst auf die Heilwirkung der kohlensauren Bäder in Verbindung mit Massage und Gymnastik bei Herzkrankheiten hin und konnten auf diese Weise nicht nur die Therapie der Kreislaufstörungen wesentlich erweitern, sondern auch den Badeort, in welchem sie praktizierten, zu einer ungeahnten Höhe bringen. Seitdem die „Gebrüder Schott" die großen Erfolge in Nauheim hatten, fing man auch an anderen Orten, deren Heilwasser Kohlensäure aufweist, an, sich der Herzkranken zu erbarmen und so kam es, wie es in der Welt einmal zu gehen pflegt: auf einmal stritten sich die Bäder darum, welches die besten Heilerfolge für Herzkranke aufzuweisen hätte. Während man noch vor 20 Jahren unter den Contraindikationen aller Bäder lesen konnte: Herzkrankheiten, steht jetzt fast überall obenan: kohlensaure Bäder für Herzkranke, individuelle Behandlung!

In keiner Disciplin zeigt sich so der Einfluß der Mode, wie in der Balneologie. Heute sind die Sauerbrunnen en vogue, gestern waren es die erdigen Quellen bei der Tuberkulose, was wird morgen auf den Schild gehoben? — Wilhelm Valentiner (1830—1893) redigierte ein „Handbuch der allgemeinen und speciellen Balneotherapie". — Bernhard Maximilian Lersch (geb. 1817) ist der Historiker unter den Balneologen, der ebenso wie Höfler in Tölz mit einem staunenswerten Fleiße die Litteratur zusammengetragen hat; Liebig studierte die Bergkrankheit und die pneumatischen Kammern, Reimer ist ebenso wie der berühmte deutsche Arzt in England, Sir Hermann Weber auf klimatologischem Gebiete thätig gewesen und Julius Glax ist der Verfasser des jüngsten „Lehrbuches der Balneotherapie" (1897), welches durch Übersetzungen ins Französische und Russische Anerkennung

fand und die Bäderlehre vom hydropathischen Standpunkte der Winternitzschule aus auffaßt.

Legion ist die Zahl der kleinen und kleinsten Schriften und Journalartikel über Bäder und Indikationen für den Kurgebrauch. Wir können dieselben nicht einmal andeutungsweise citieren, müssen aber eingestehen, daß der Inhalt derselben sich in den letzten Decennien wissenschaftlich gehoben hat. Deutschland, Frankreich, England und Österreich-Ungarn haben eine Menge von Kurorten, deren Heilmittel genau bekannt sind, wir erinnern nur an Vichy, Karlsbad, Ems, Kissingen u. a. m., aber kein Land hat eine so scharfe Kontrolle über die Bäder als Frankreich, in welchem jede neuangemeldete Quelle von einer Subkommission der Akademie geprüft wird, ebenso wie jedes fremdländische Wasser, wenn es zum Verkaufe zugelassen werden soll. Im Anschluß an die von der Wiener Schule ausgehende Geringschätzung aller Heilfaktoren hat man auch in den Bädern nur Plätze zu sehen geglaubt, an denen man sich gut unterhält und durch die Freiheit von Sorgen und Arbeit von selbst wieder gesund wird, aber die Studien der jungen Balneologen haben den alten Ruf einzelner Bäder, der zum Teil schon Jahrhunderte alt ist, wissenschaftlich wieder begründet, wogegen manche Heilquellen in ein Licht gesetzt werden mußten, das sie nicht vertragen konnten. — Die alte chemische Untersuchung, die hauptsächlich von den beiden Chemikern Fresenius in Wiesbaden und Ludwig in Wien in Erbpacht genommen wurde, ist durch die Gefrierpunktbestimmungen des Gießener Dozenten Hans Köppe in ihrem Fundament erschüttert worden. —

Kommen wir noch auf die

Geschichte der Medizin

selbst zu sprechen, so haben wir das epochale Werk von H. Haeser (1811—1885): „Geschichte der Medizin“ in drei Bänden, von denen der dritte sich nur mit Epidemiologie beschäftigt. Nicht minder berühmt geworden ist August Hirsch (1817—1894) mit seinem „Handbuch der historisch-geographischen Pathologie“ (1859—1864) und seinem „Biographischen Lexikon der hervorragenden Ärzte aller Zeiten und Völker“, der auch eine

„Geschichte der medizinischen Wissenschaften in Deutschland“ 1893 erscheinen ließ. Von älteren Autoren sind zu nennen F. J. K. Hecker (1795—1850), J. Rosenbaum (1807—1874) mit seiner Geschichte der Lustseuche, W. Sprengel (1792—1828), A. Hirsch für Augenheilkunde, E. K. v. Siebold für Geburtshilfe, Finkelnburg für Hygieine, Theodor Puschmann (1844—1899), dessen erfolgreiche Laufbahn durch einen frühen Tod abgeschlossen wurde. Von ihm stammt „die Medizin in Wien während der letzten 100 Jahre“ (1884) und die „Geschichte des medizinischen Unterrichtes von den letzten Zeiten bis zur Gegenwart“ (1889). Zu einer Geschichte der gesamten Medizin hat er das Vorwort geschrieben und die Einteilung des Stoffes, wohl auch die Auswahl der Mitarbeiter erledigt, als ihn der Tod überraschte. Das Werk befindet sich unter der Presse. Wir haben noch Wunderlich, Baas, Kirchhoff, Kiesewetter und Pagel (Einführung in die Geschichte der Medizin, 1898), sowie den auf dem Gebiete der ägyptischen Medizin thätigen Baron Öfele und den Parazelsus-Forscher Karl Sudhoff zu erwähnen, um die Reihe glänzender Forscher damit abzuschließen. —

Schon bei der Geschichte der Hygieine konnten wir darauf hinweisen, daß in der durch W. J. van Bebber begründeten „Hygieinischen Meteorologie“ eine neue Wissenschaft entstanden ist, deren erfolgreiche Forschungsresultate vorausgesagt werden können. Daß die Menschen vom Wetter abhängig sind, ist noch nie bezweifelt worden, nur war man sich noch nicht klar, durch welche Faktoren dieses Verhältnis bedingt ist. Bebber hat es nun unternommen, nachzuweisen, wie die organische Welt von Licht, Luft und Wärme abhängig ist und Magelßen schrieb das schöne Buch: „Über die Abhängigkeit von der Witterung“. Es ist hier nicht der Platz, auf die Einzelheiten des Werkes einzugehen, nur möge der Umfang der neuen Wissenschaft durch die Titel einiger Werke illustriert sein, auf welche sich Magelßen stützte. So beobachtete G. Malling Hansen: „Perioden im Gewichte der Kinder und in der Sonnenwärme“ und Vincenz Goehlert ließ eine kleine Broschüre über „die Sonnenflecke und die Sterblichkeit der Menschen“ erscheinen.

Magelßen faßt seine Erfahrungen kurz zusammen: „Die Veränderungen, welche die Temperaturübergänge in unserer Konstitution, in unserem Stoffwechsel, in unserem allgemeinen Wohlbefinden bedingen, müssen Ausdruck erhalten in einer vermehrten oder verminderten Empfänglichkeit, Disposition für Krankheiten jeder Art, sie mögen psychisch oder physisch, durch von außen her kommende Mikroorganismen oder durch Veränderungen innerhalb des Organismus selbst bedingt sein. Wir werden darum von dieser Auffassung aus uns leichter mit dem Gedanken aussöhnen können, mit Hilfe genauerer Kenntnisse der Witterung und ihrer Wirkungen den rätselhaften „genius epidemicus“ zu durchschauen, der zu einem sehr großen Teile nichts weiter zu sein scheint, als das „Wetter“.

Der Genius epidemicus spielte von jeher eine große Rolle in der Medizin, namentlich bei den großen Volksseuchen, welche von Zeit zu Zeit die Länder bedrohen und entvölkern. Über die epidemische Verbreitung der Krankheiten haben wir vorzügliche Werke, so die „historisch-geographische Pathologie“ von August Hirsch, die „Geschichte der epidemischen Krankheiten“ von H. Haeser und die „Geschichte der Volksseuchen“ von B. M. Lersch. Was unser Jahrhundert angeht, so hatten wir zu Anfang desselben infolge der Kriege den Typhus und die Ruhr, in den Jahren 1812—1816 klopfte die Pest an die Pforten und in Odessa allein starben 12000 Menschen. In Bosnien erlagen dieser Seuche damals über 100000 Menschen. Mit den jeweiligen Kriegen hing die Vermehrung der Typhus- und Ruhrfälle zusammen. Die Cholera überzog Europa in vier Pandemien und drohte später noch öfter, namentlich bei der letzten Hamburger Epidemie, sich auszubreiten. In allerjüngster Zeit bedroht die Pest immer wieder die Grenzen der civilisierten Staaten, trotz des Vernichtungskampfes, den man gegen die Träger der Krankheit, die Ratten, führt. — Interessant ist auch das Auftreten der Influenza, die uns im 19. Jahrhundert zehnmal epidemisch heimsuchte und zwar das erste Mal gerade zur Jahrhundertwende, das letzte Mal im Winter 1890/91. Wir erinnern uns noch, wie damals Handel und Wandel stockte, weil die Krankheit in einer maßlosen Weise

um sich gegriffen hatte. Seitdem hat uns die Influenza nie mehr völlig verlassen und im Frühjahr und Herbst haben wir allerorten kleine Endemien, wobei jedoch zu bemerken ist, daß mit dem Namen Influenza vielfach Unfug getrieben wird und oftmals harmlose Grippeanfälle mit dem ominösen Namen bezeichnet werden. Man kämpfte gegen die Volksseuchen durch Quarantänemaßregeln und durch hygieinische Verbesserungen (Trinkwasserbeschaffung, Kanalisation). Es scheint, als ob die Hygieine bessere Resultate erzielte, als die schärfste Quarantäne. —

Bevor wir die innere Medizin verlassen, haben wir noch der Lage des ärztlichen Standes zu Ende des Jahrhunderts zu gedenken und einer Einrichtung, in welcher die Ärzte eine segensreiche Thätigkeit entfalten, nämlich der Lebensversicherungen. Wir hatten in Deutschland Ende 1900 60 Privatversicherungsgesellschaften, in denen mit 8 Milliarden Mark das Leben der Bevölkerung versichert war; da die Gesellschaften eine strenge Untersuchung der Kandidaten vorschreiben, so hat sich ein eigener Zweig der Medizin, die ärztliche Versicherungstechnik, herausgebildet, der auch über eine sehr wertvolle Statistik über die Lebensdauer der einzelnen Gewerbe und Berufe verfügt und äußerst interessante Aufschlüsse über die hereditären Schädlichkeiten geben kann. In den verschiedenen Lehrbüchern, durch welche der angehende Versicherungsarzt die Technik der Untersuchung erlernen soll, kann man weniger wissenschaftliche Ausbeute erhoffen, als in den Zusammenstellungen der Revisionsärzte, denen das ganze Material zur Verfügung steht; namentlich die Gothaer Lebensversicherungsgesellschaft, welche für ihre Ärzte eine regelmäßig erscheinende Zeitung herausgiebt, hat häufig in hereditären und statistischen Fragen aufklärend gewirkt und es läßt sich erwarten, daß, wenn einmal das ungeheure Material von berufener Hand gesichtet wird, auch für die gesamte Medizin wichtige Anhaltspunkte gewonnen werden.

Kommen wir zum Schlusse, zur Stellung des Arztes, so beschleicht den Menschenfreund oder besser gesagt, den Freund der Ärzte, denn die Ärzte sind ja sozusagen auch Menschen, ein Gefühl des Bedauerns. Das ehrwürdige Amt des Hausarztes, der die Familie seit Generationen kennt, der den Großvater

behandelt hat und noch dem Enkel Ratschläge erteilt, ohne dessen Rat kein ernster Schritt in der Familie unternommen wird, steht auf dem Aussterbeetat; man braucht den Arzt nur im Notfall, sonst läßt man ihn links liegen. Damit ist nun ein Teil des Einflusses der Ärzte geschwunden, aber auch das Ansehen der Jünger Aesculaps wurde geringer. Denken wir an die Wiener Schule zurück, deren Nihilismus auch auf die Volkskreise übergreifen mußte, erinnern wir uns an die wüsten Kämpfe zwischen Allopathie und Homöopathie, die auf offenem Marktplatze ausgefochten wurden, an die Begeisterung, mit welcher früher die Kuren von Prießnitz und Schroth, später die von Kneipp, Felke und dem Schäfer Ast, von dem Erfinder der berüchtigten Reibsitzbäder Kuhne, von dem Naturheilkundigen Bilz bei Hoch und Niedrig aufgenommen wurden, so kann der denkende Mann daraus schließen, daß eine solche Absage für die Medizin nur möglich war, wenn es bei dieser irgendwo fehlte. Und trotz aller der gewaltigen Fortschritte, die auf allen Gebieten, in der Medizin, wie in der Chirurgie, in der Hygieine, wie in der Behandlung der Kinderkrankheiten, kurz wohin man nur immer schauen mag, klar zu Tage liegen, konnte die Aftermedizin ihr Haupt erheben und zum Teil sogar triumphieren. Hatten die Ärzte den inneren Zusammenhang mit der Volksseele verloren, weil man ihnen den Rücken kehrte, war die Erfindung der vielen neuen Mittel auf „in“ nur ein unbewußtes Haschen nach einem neuen Arcanum, hatte die Wissenschaft dem Arzte mehr gebracht, als er mit seiner Kunst verwerten konnte, wer weiß die Ursachen des Niederganges, der klar vor Augen liegt? Trotz der glänzenden Heilresultate bei den schwierigsten, früher für absolut tötlich gehaltenen Krankheiten, trotzdem eine Reihe von Krankheiten, die früher unsere Dörfer und Städte entvölkerten, heute gar nicht mehr zur Beobachtung gelangt, trotzdem sinkt allgemein die Wertschätzung des Standes, der in einer Weise überfüllt ist, daß man besonders in den Großstädten von einer direkten Not sprechen kann.

An der Misère sind zum Teil die Krankenkassen schuld, zum Teil die überhandnehmenden Kurpfuscher. Den Krankenkassen gehört ein großer Teil der Bevölkerung an, so daß für die Nichtkassen-

ärzte nur eine engbegrenzte Klientel übrigbleibt, Kliniken und Polikliniken vermindern die an sich schon geringe Zahl der für die Ärzte übrig bleibenden Patienten. Da die Kassen die Macht in der Hand haben, so drücken sie die Honorare in einer Weise herab, daß sich die Feder sträubt, sie anzugeben. Aber die historische Gerechtigkeit verlangt es, auch auf diese Seite näher einzugehen. Wenn wir hören, daß es Kassen giebt, in welchen die Einzelleistung des Arztes mit 3 Pfennigen honoriert wird, daß bei länger dauernder Krankheit nur die paar ersten Besuche bezahlt, die übrigen pro nihilo geleistet werden, so weiß man nicht, was man mehr anstaunen muß, die Unverfrorenheit der Kassenvorstände oder die Langmut der Ärzte. Zwar haben sich dieselben an einzelnen Orten zusammengethan und sind sogar in partielle Strikes eingetreten, (wer hätte es vor 20 Jahren für möglich gehalten, daß wissenschaftlich gebildete Männer, die zu den staatserhaltenden Elementen gehören, von den Socialdemokraten einen Begriff für Arbeitsverweigerung herübernehmen!), aber damit haben sie sich persönlich wenig genützt und den Rest von guter Meinung in den weitesten Volksschichten zerstört. — Es haben sich Unterstützungskassen gebildet, in welche die weniger gut und besser gestellten Ärzte gemeinschaftlich einzahlen, um in Zeiten der Not durch Unterstützungen besonders bedrohte Kollegen zu halten, aber was nützen Millionen bei einem Ärztestand von über 27 000 Kollegen? Es ist moralisch sehr anzuerkennen und beweist, daß das ethische Gefühl in den Ärztekreisen noch nicht ausgestorben ist, wenn die gutsituierten Nichtkassenärzte ihren bedrängten Kollegen, die unter dem Banne der Kassenmisère stehen, helfen und dabei vergessen, daß doch niemand anders an diesem Unheil schuld ist als die Kassenärzte selbst, welche sich gegenseitig unterboten und damit den Kassavorständen die Knebelung des Standes erleichterten. Aber mit kleinen Mitteln ist hier nicht geholfen, hier gilt der Spruch: „Landgraf werde hart“, und hart sollen die Kassenärzte selbst werden, wenn es auch für die meisten schwer werden wird, die drohenden Zeiten der Not zu überdauern. Hier müssen alle zusammenhalten, die Ärzte mit Rang und Würden und Ordensbändern, die Männer vom Katheder und von der Feder, ebenso wie die Frohnarbeiter

in den Arbeitervierteln. Erst wenn es gelungen ist, den Kassen zu zeigen, daß es so nicht weitergehen kann, dann wird auch der überlastete Kassensklave Zeit finden für den einzelnen Kranken, er wird ihn eingehend untersuchen können und damit einen Teil der Achtung zurückgewinnen helfen, welche durch die überlastete Dienstleistung nach dem Grundsatz „billig aber schlecht“ verloren gegangen ist. Dann wird es auch möglich sein, daß der Ton, den die Mehrzahl der Kranken gegen den Arzt anzuschlagen beliebt, ein urbanerer wird, und dann wird endlich auch der Staat dazu kommen müssen, daß er seine Amtsärzte, die mit Arbeit überhäuft sind, besser honoriert und sie von der allgemeinen Praxis unabhängig macht. So aber wie heute die Verhältnisse liegen, könnte der Staat selbst ruhig zu den Unterbietenden übergehen, er würde Ärzte mit der reichsten Erfahrung und mit den ersten Noten finden, welche den Gnadengehalt an der Schwelle des Alters als Männer in Bourgeois-Stellung dem ermüdenden Tagewerk unter socialdemokratischer Aufsicht vorziehen. — Nicht minder schlimm steht es mit dem Überhandnehmen der Kurpfuscherei, die auf allen Gebieten blüht. Hier gilt das „Landgraf werde hart!“ dem Staate, der den eisernen Besen besitzt, um den Augiasstall zu kehren.



Ignaz Philipp Semmelweis

Neuntes Kapitel.

Geburtshilfe, Frauen- und Kinderkrankheiten.

Am Anfang des Jahrhunderts traten zwei Richtungen in der Geburtshilfe, die sich an die Namen Osiander und Boër knüpfen, in scharfen Gegensatz zu einander. Osianders Entbindungskunst und Boërs Geburtshilfe — in den beiden Worten ist die Richtung der Männer angedeutet, von denen der eine alles Heil in einer ausgebildeten Technik suchte, wogegen der andere die Natur zu ihrem Rechte kommen ließ. Einen vermittelnden Platz zwischen beiden nahm der Würzburger Siebold ein, der seine Anstalt mit dem schönen Motto versehen hatte: „Stille und Ruhe, Achtung der Natur und dem gebärenden Weibe, und der Kunst Achtung, wenn ihre Hilfe die Natur gebietet.“ Friedrich Benjamin Osiander (1759—1822) wurde als Landarzt auf die neugegründete Professur in Göttingen berufen und zog durch seine vollendete Operationstechnik zahlreiche Schüler an. Er war von einer wahren Operationswut befallen und wenn Siebold in seiner Geschichte der Geburtshilfe berichtet, daß von 2540 Geburten in der Göttinger Klinik nur 1381, also nicht viel mehr als die Hälfte auf natürlichem Wege erfolgten, dagegen 1016 mittels der Zange beendigt wurden, dann kann man sich denken, in welchen scharfen Gegensatz eine solche Schule zu der Lehre der Wiener Hochschule trat, die nichts Höheres kannte als abwarten und nur im äußersten Notfalle einzugreifen. Siebold erklärte die große Vorliebe für operative

Eingriffe durch die Verhältnisse, in denen Osiander aufgewachsen war: seine Lehrer waren operationsfreudig, und als praktischer Arzt, in welcher Stellung er sich seinen Ruf als Geburtshelfer errungen hatte, wurde er natürlich nur in extremen Fällen geholt, in welchen rasche Beendigung des gefahrdrohenden Aktes gewünscht wurde und geboten schien. Wie alles, was Schattenseiten hat, auch von der Lichtseite betrachtet werden kann, so darf die chirurgische Begabung Osianders nicht unterschätzt werden; denn wenn er auch in mancher Beziehung zu weit gegangen ist, so hat er doch über eine glänzende Technik verfügt, welche er auf seine Schüler fortpflanzte, die dann in ernsten Fällen davon Gebrauch machen konnten. Die Wiener Schule mit ihrer zuwartenden Methode bildete keine Schüler aus, die ernsten Situationen so gewachsen waren wie die Göttinger Schüler. Osiander hat sich namentlich als Zangenoperateur sehr verdient gemacht, er verbesserte die Methode und erfand eine Zahl von neuen Instrumenten, die zum Teil noch jetzt in Gebrauch stehen. Auch litterarisch war der vielseitige Mann sehr thätig. Er hinterließ uns im ersten Bande seines „Lehrbuches der Entbindungskunst" (1799) eine litterarische und pragmatische Geschichte dieser Kunst, die zwar auf Quellenstudium zurückgeht, aber doch so subjektiv gefärbt ist, daß der historische Wert dieses Buches nur ein geringer ist.

Während Osiander in 54 % der Fälle die Zange anwendete, gebrauchte sie sein Antipode Boër in Wien nur in 0,6 %. Lukas Johann Boër (1751—1835) wurde nach wechselvollen Schicksalen von dem Leibwundarzt der Kaiserin Maria Theresia, Rechberger, bestimmt, sich der Geburtshilfe zu widmen und von Kaiser Josef II. nicht nur sehr hoch geschätzt, sondern auch zur weiteren Ausbildung auf Reisen (Frankreich) geschickt, auf denen er sich in seinem Specialfach aufs gründlichste ausbildete. Er war einer der ersten Geburtshelfer aller Zeiten und erhob die geburtshilfliche Schule von Wien zu der berühmtesten der Welt. Vielfaches Mißgeschick, auch im Berufe (die von ihm entbundene Gemahlin des späteren Kaisers Franz starb wenige Stunden nach Anlegung der Zange) veranlaßte, daß er sich frühzeitig vom Lehramte und von der Welt zurückzog. Seine Ansichten sind in dem sieben Bände starken Werke

über „Natürliche Geburtshilfe" niedergelegt. Er ahnte die Ursachen des Kindbettfiebers, ohne sie finden zu können. Das von ihm empfohlene Antimonial-Arcanum, welches er unentgeltlich gegen Unterschrift an die Ärzte verteilte, hatte die gewünschten Heilwirkungen nicht. Man ging damals sogar so weit, anzunehmen, daß Boër bei der Trostlosigkeit der Therapie mit seinem Arcanum die Hoffnung kräftigen, also nur suggestiv wirken wollte. Wie wenig der große Mann von der Anerkennung seiner Zeitgenossen hielt, das beweist er mit den prophetischen Worten: „Für die Gegenwart war diese Arbeit (Abhandlungen und Versuche geburtshilflichen Inhaltes zur Begründung einer naturgemäßen Entbindungsmethode) vielleicht zur Unzeit unternommen; aber kam je etwas ungewohntes zur Zeit? Ist je eine Gestalt, die erst begann, der größeren Menge willkommen gewesen? Dieser Umstand ändert indessen nichts an dem inneren Gehalt der Dinge, die ungeachtet alles Widerstrebens auf der Urbahn des Einfachen und Wahren ruhig fortschreiten; und so wird auch dieses wohlgemeinte Werk durch unparteiische Nachkommen endlich zur Vollendung gedeihen, da hier vorerst nur der Grund dazu gelegt werden konnte." Er hat mit seinen Worten recht behalten. Die konservative englische Schule, die er in Deutschland resp. in Österreich einführte, siegte im Laufe der Jahrzehnte über die durch Osiander vertretene operationswütige französische Richtung.

Es läßt sich durch die Statistik erweisen, daß die Boërsche Schule die wenigsten geburtshilflichen Operationen vornahm und daß dieser konservative Sinn hoch gehalten wurde, bis mit der Einführung der Antiseptik die Chirurgie so ungeahnte Fortschritte machte. Es wuchsen die Operationsziffern, mit denselben stieg aber auch die Mortalität der Wöchnerinnen wieder, so daß Doederleins Worte sehr zu beherzigen sind: „Es ist klar, daß wir auch ferner bestrebt sein müssen, die operative Thätigkeit in der Geburtshilfe so viel als möglich einzudämmen und uns immer und immer wieder zu vergegenwärtigen, daß der Geburtsakt an sich ein natürlicher Vorgang ist, der am günstigsten für die Frau abläuft, wenn man die Natur ganz allein walten läßt. Nur wenn die Naturkraft ohnmächtig wird, wenn irgend welche pathologischen

Zustände oder Ereignisse eintreten, welche rechtzeitig zu erkennen, zu verhüten oder zu überwinden eben die Aufgabe des Geburtshelfers sein muß, dann tritt die Kunst in ihr volles Recht. Modern ist nur derjenige Geburtshelfer, welcher so passiv wie möglich ist." — Neben Boër wirkte gleichzeitig Wilhelm Joseph Schmitt (1760—1827), welcher, aus der Schule des Würzburgers Siebold stammend, ein vielseitig gebildeter Mann war und sich auch auf dem Gebiete der gerichtlichen Medizin und Chirurgie praktisch und litterarisch thätig zeigte. Ihm verdanken wir eine Vereinfachung in der Lage bei den Zangenentbindungen und die Abschaffung aller künstlichen Stühle und Betten, sowie ausgezeichnete Beobachtungen über den Mechanismus der Geburt. Er beleuchtete die Kopfverletzungen neugeborener Kinder vom forensen Standpunkt und stellte eine Menge von Versuchen über die Ploucquetsche oder hydrostatische Lungenprobe an. — Justus Heinrich Wigand (1769—1817), der in Hamburg sich großer Praxis erfreute, war anfänglich noch ganz im Banne der Operationslust der Franzosen, kam aber durch eingehende Beobachtungen allmählich und immer mehr davon ab und wurde, ohne der Wiener Schule angehört zu haben, ein eifriger Lobredner derselben. Er wies in seinen Schriften, worunter nur erwähnt sei: „Die Geburt des Menschen in physiologisch-diätetischer und pathologisch-therapeutischer Hinsicht" darauf hin, daß der Geburtshelfer nur dann in seinem Fache Ersprießliches leisten kann, wenn er den Zusammenhang mit der übrigen Medizin nicht verloren hat. Wir gebrauchen am besten seine eigenen Worte: „Ungleich mehr Kunst und Geschicklichkeit gehört dazu, durch Anwendung von zweckmäßigen Arzneien, Lagen und leichten, ganz schmerzlosen Manipulationen, entweder einer Gewaltoperation gänzlich vorzubeugen oder dieselbe, wo sie endlich doch vielleicht unumgänglich nötig ist, dergestalt vorzubereiten, daß sie mit größerer Leichtigkeit, ohne viele Schmerzen für Mutter und Kind vollendet werden kann, als im Schweiße seines Angesichts sich stundenlang mit dem Uterus herumzuschlagen und denseben dann endlich, oft nicht ohne den größten Nachteil für Mutter und Kind, zu besiegen." —

Es ist nach dem Gesagten von großem Interesse, einen Mann

kennen zu lernen, der an der Schwelle des Jahrhunderts lebend und wirkend die Lehren beider Schulen an der Quelle studiert hatte und nun zu sehen, welchen Standpunkt er einzunehmen für berechtigt gehalten hat. Dieser Mann ist Adam Elias von Siebold (1775—1825), welcher, der berühmten Würzburger Gelehrtenfamilie entstammend, bei seinem Vater, Carl Caspar, dem princeps inter Germanos chirurgus, zuerst Chirurgie und Anatomie studierte, dann durch Stark der Geburtshilfe zugeführt wurde. Er hörte in Göttingen neben anderen Koryphäen besonders Osiander, ging dann zu dem ähnlich denkenden Stein, und endlich zu Boër. So vorbereitet, baute er die neue Gebärklinik in Würzburg, welche 1805 eröffnet wurde. 1816 nach Berlin berufen, konnte er dort nochmals eine neue Klinik gründen, mit welcher er eine geburtshilfliche und gynäkologische Poliklinik vereinigte. Mit großer Vorliebe hat sein Sohn Eduard Caspar J. v. Siebold (1801—1861), der in Göttingen lehrte, und dem wir außer einem „Lehrbuch der Geburtshilfe“ auch ein „Lehrbuch der gerichtlichen Medizin“ und die ausgezeichnete „Geschichte der Geburtshilfe“ verdanken, das Wirken des bis zum frühzeitigen Ende unermüdlich strebenden Mannes beschrieben. Hatte er auf der einen Seite die übertriebene Operationslust kennen gelernt, so wurde er in Wien dem Nihilismus gegenübergestellt und so richtete sich sein Streben dahin, weder dem einen noch dem anderen System zu huldigen und, was beide Gutes und Nützliches in ihren Lehren besaßen, zu einem Ganzen zu vereinigen. Er verachtete die Operationen nicht und verlangte, daß seine Schüler die größtmögliche Fertigkeit sich aneigneten, aber er schätzte auch die Kraft der Natur in ihrem vollen Werte und unterstützte dieselbe nach Maßgabe des Falles durch die geeigneten Arzneimittel, ohne aber in den Fehler zu verfallen, denselben die große Bedeutung zuzumessen, wie man dies teilweise in England gethan hatte. Es bleibt ihm unvergessen, daß er sich scheute, um den Schülern Gelegenheit zum Anlegen der Zange zu geben, die Gebärenden zu Phantomen herabzuwürdigen, denn er sagte sich, daß der Schüler dann in der Praxis voreilig zu ernsten Mitteln greift, die er unter Umständen und bei ruhigem Zuwarten vermeiden kann.

Daß er auch den „Frauenzimmer"-Krankheiten sein Augenmerk zuwandte, ist bei der Universalität seines Geistes nicht zu verwundern. Er hat auf diesem Gebiete Großes geleistet, so exstirpierte er die krebsig entartete Gebärmutter in zwei Fällen, gab eine vorzügliche Methode zur Behandlung der Gebärmutterknickungen an und schnitt die Polypen mit einer selbsterfundenen Schere ab. Seine Bedeutung wird in retrospektiver Beleuchtung eine ungleich größere, als sie es vielleicht zu seiner Zeit war. Wir sagen vielleicht, weil die Biographie vom Sohne stammt, der sich aber sichtlich alle Mühe gegeben hat, objektiv zu schreiben. In dem Kampf der Geister, der damals herrschte, standen nur Diejenigen obenan, welche eine ausgesprochene Richtung verfolgten und den Vermittlern war die unangenehme Pflicht zu teil geworden, in zweiter Linie zu streiten. Aber gerade dazu, aus beiden Lehren, die so hartnäckig verfochten wurden, das Rechte zu finden und es mutig zu verkünden, gehörte mehr Selbstbeherrschung und innere Überzeugung, als einseitig einen einmal gewählten Standpunkt zu verteten. Darum gebührt auch Siebold einer der ersten Plätze in der wissenschaftlichen Geburtshilfe; seine Arbeiten auf litterarischem Felde sind zahlreich, ein Lehrbuch der Geburtshilfe, ein solches der Frauenzimmerkrankheiten, zahlreiche Aufsätze in Fachschriften, ein bis in die 50er Jahre gebrauchtes Lehrbuch der Hebammenkunst, dessen spätere Auflagen der Sohn besorgte, tragen seinen Namen.

Sein letztes Werk empfiehlt den Ärzten die Heilquellen Kissingens bei Frauenkrankheiten und machte das schöne Bad im Frankenlande besonders in Norddeutschland bekannt. Wenn man von einer Mode in der Medizin reden kann, so darf man es hier. Durch Siebolds Empfehlung strömten die kranken Frauen von allen Orten nach Kissingen und nach dem gleichzeitig berühmten Brückenau und Bocklet. Später hat sich Kissingen für Magen- und Darmkrankheiten als heilkräftig erwiesen und wechselte sein Kurpublikum und in der jüngsten Zeit werden besonders die kohlensäurehaltigen Quellen für Herzkranke gebraucht, so daß es nicht mehr lange dauern wird, daß Kissingen dem ebenfalls so rasch in die Höhe gekommenen Herzbade Nauheim energisch Konkurrenz macht. Auch

nach Brückenau kommen weniger kranke Frauen, als durch die Forschungen der Quellenwirkung angezogene Nierenkranke und — Bocklet ist vergessen und schläft einen Dornröschenschlaf —, bis die Mode wieder einmal wechselt. Der Sprung, den Kissingen von einem Frauenbad zu einem Magen- und Herz-Eldorada gemacht hat, sagt mehr als ein Band einer Geschichte der Medizin. — Wir hatten bei der Geschichte der Balneologie Gelegenheit genug, diese Punkte zu beleuchten. —

Unter den namhaften Geburtshelfern vom Anfang des Jahrhunderts sind noch zu nennen: Nolde, Froriep, Martens, Weidmann, Stein jun., Joerg, Naegele, d'Outrepont, Carus, Ritgen, Busch, Mai, Mende, Wenzel, Kilian, Hohl. In Frankreich waren berühmt die Lehrer an der Maternité: Leroy, Baudelocque, Dubois, ferner Deneux, Moreau, Desormeaux, Maygrier, Gardien, Capuron, Millot, Lejumeau de Kergaradec, Schweighäuser und die berühmte sage femme Marie Louise Lachapelle, deren Schülerin Boivin sich gleichfalls in hohem Grade der Achtung der Ärzte zu erfreuen hatte. Zu erwähnen ist noch der jüngere Baudelocque, sowie der um die Einführung der künstlichen Frühgeburt verdiente Stoltz. Die Engländer haben aufzuweisen: Ramsbotham, Merrimann, Burns, Hamilton, Blundell, Ryan, Waller, Rigby, Ashwell. Unter den Holländern zeichneten sich aus: Solingen, Vrolik, Salomon, Eldik, Baart; in Italien: Assalini, Omodei, Bongiovanni, Galbiati, Lamprecht, Meli; in Spanien: Navas; in Dänemark: Sylvester Saxtorph; in Schweden: Cederschjöld und M. C. Retzius; in Rußland: C. F. v. Deutsch; in Amerika: Dewees und Meigs.

Adolf Friedrich Nolde (1764—1813) wurde 1806 Professor am Collegium med. chir. in Braunschweig, nachdem er schon seit 1801 in Rostock Geburtshilfe gelehrt hatte. Später kam er nach Halle (1810). Er teilte den Unterricht nach dem Schema ein, daß zuerst die Anatomie, dann die Pathologie und später die praktischen Übungen betrieben wurden. Von großem Werte ist eine Arbeit, in welcher er die verschiedenen Systeme der Geburtshilfe zu Anfang des 19. Jahrhunderts einer kritischen Besprechung

unterzog; wenn er auch nicht viel nach außen hin bekannt wurde, so wirkte er doch im Umkreis seiner specialistischen Thätigkeit anregend und befruchtend. Ein sehr vielseitiger Mann war Franz Heinrich Martens (1778—1805), der trotz seines frühen, im 26. Lebensjahre erfolgten Todes eine Reihe von Arbeiten aus den verschiedensten Fächern der Medizin hinterlassen hat. Bekannt geworden ist sein „Versuch eines vollständigen Systems der theoretischen und praktischen Geburtshilfe“ (1802), in welchem Buch er einen vermittelnden Standpunkt zwischen Boër und Osiander einzunehmen suchte, sich aber so viel in Widersprüche verwickelte, daß dem Werke ein dauernder Wert nicht zugebilligt werden kann. Es scheint sich hier, was bei der Jugend des Verfassers und der vielseitigen Inanspruchnahme seiner Leistungsfähigkeit begreiflich ist, mehr um eine Kompilation, als um die Früchte selbständigen Studiums zu handeln. — Von ungleich größerer Bedeutung ist Franz Carl Naegele (1777—1851), welcher 1810 Direktor der Heidelberger Gebäranstalt wurde, welche bis dahin sein Schwiegervater Mai geleitet hatte. Seine Abhandlung über den „Mechanismus der Geburt“ zeigt die gute Beobachtungsgabe des Verfassers (1819). Vo großem Werte ist das im Auftrage der Regierung geschriebene: „Lehrbuch der Geburtshilfe für Hebammen“, welches in kurzer Zeit 6 Auflagen erlebte. Sein Vorgänger Franz Anton Mai (1742—1814) war ein konservativer Geburtshelfer, der sich um die Ausbildung der Hebammen und die Indikationen der künstlichen Frühgeburt unleugbare Verdienste erworben hat. — Josef Servaz v. d'Outrepont (1775—1845) studierte und lehrte an einer Reihe von Universitäten, die heute nicht mehr existieren (Mainz, Salzburg). Er machte 1801 die ersten Kuhpockenimpfungen, schrieb eine „Belehrung des Landvolkes über die Schutzblattern, nebst einem kurzen Unterricht über die Impfung derselben für die Wundärzte“ und lehrte in Salzburg Geburtshilfe; als die Universität aufgelöst wurde, kam er nach München, aber schon nach kurzer Zeit auf den durch die Wegberufung Siebolds freigewordenen Würzburger Lehrstuhl, den er mit der programmatischen Abhandlung „Von der Selbstwendung und der Wendung

auf den Kopf“ bestieg. War d'Outrepont schon in seinem früheren Wirkungskreis ein angesehener Mann, so entfaltete er eine große Begabung als Lehrer, als er in den anregenden Kreis der berühmten Forscher der Alma Julia getreten war. Er war ein Schüler Boërs, wanderte aber durchaus auf selbständigen Bahnen und veröffentlichte von 1821 ab alle Vorkommnisse in der Würzburger Klinik, wodurch er sehr belehrend wirkte. Seine Arbeiten über die Placenta wurden erst in der neuesten Zeit richtig gewürdigt, seine Indikationen für die Wendung auf den Kopf fanden vielen Beifall und nicht unerwähnt darf auch bleiben, daß er durch die Darstellung der Knochenbrüche der ungeborenen Früchte ohne äußere Veranlassung ein dunkles Kapitel der gerichtlichen Medizin aufgeklärt hat. Das größte Gewicht legte der Würzburger Kliniker auf die litterarischen Publikationen seiner Schüler, womit allein seine Bedeutung als Lehrer bewiesen wäre. — Vom Jahre 1833 ab begann er gemeinschaftlich mit Busch, Ritgen und J. K. von Siebold die „Neue Zeitschrift für Geburtskunde“.

Ferdinand Franz August von Ritgen (1787—1867) lehrte von 1814 an in Gießen, woselbst er die geburtshilfliche Klinik einrichtete. Er trat für die künstliche Frühgeburt ein und lieferte zahlreiche Aufsätze in die von ihm mitredigierte Zeitschrift. — Seine Arbeit: „Probefragment einer Physiologie des Menschen, enthaltend die Entwickelungsgeschichte der menschlichen Frucht“ bringt viele geistreiche Bemerkungen und scharfe Beobachtungen. — Der zweite Mitredakteur der obengenannten Zeitschrift war Diedrich Wilhelm Heinrich Busch, der Nachfolger Siebolds in Berlin. Sein „Lehrbuch der Geburtskunde“ (1829) war lange Zeit an den deutschen Universitäten maßgebend, es mag daher gestattet sein, etwas näher darauf einzugehen. Er unterscheidet Propädeutik, Physiologie und Diätetik, Pathologie und Therapie der Geburtskunde und bringt zum Schlusse die Technik der Operationslehre. Namentlich die Pathologie behandelte er ausführlich und teilt die Krankheitsstörungen in zwei Klassen ein: Störungen der Kräfte und Störungen der Materie (Lage). Vom Geburtshelfer verlangt er eine Reihe geistiger und körperlicher Eigenschaften,

ruhige Haltung und Geduld, Schonung des weiblichen Zartgefühles, Verschwiegenheit und Uneigennützigkeit, gute Einbildungskraft, schnelle Beurteilungskraft, Entschlossenheit und Vorsicht; ferner sei nötig ein gesunder, in leiblichen Übungen erfahrener Körper, der die gewohnten Bedürfnisse (Schlaf, Nahrung) ohne Schaden einige Zeit entbehren kann; kräftige aber schlanke Arme, biegsame Hände mit schlanken Fingern. — Ludwig Friedrich Froriep (1779—1847) hat ein „Theoretisch-praktisches Handbuch der Geburtshilfe zum Gebrauch bei akademischen Vorlesungen und für angehende Geburtshelfer“ (1802) herausgegeben, welches zu seiner Zeit sehr großen Beifall fand, obwohl es keine selbständigen Forschungen enthält, sondern mehr eine geschickte Kompilation war. Froriep war ein Schüler Boërs und lehrte in Jena. Später ging er zur Anatomie und Chirurgie über, die er in Tübingen lehrte. Er starb als Chef des Weimarischen Medizinalwesens und hatte die Freude, sein Handbuch in neunter Auflage zu sehen, obwohl er sich längst von der praktischen Geburtshilfe zurückgezogen hatte. — Johann Peter Weidmann (1751—1819) lehrte in Mainz Geburtshilfe und schrieb 1808 einen „Entwurf der Geburtshilfe“, ein Buch, welches trotz des bescheidenen Titels: „Entwurf“ zu den besten Lehrbüchern der damaligen Zeit gehörte und auf einer Praxis von 20 Jahren aufgebaut ist. Er war ein ausgesprochener Gegner der sogenannten Hebammenbücher und stellte den Satz auf, daß man den weiblichen Gehilfinnen, die besser durch männliche Assistenz ersetzt würden, den vollen Unterricht zu teil werden lassen müsse, wie den Studenten, damit sie die Gefahren der einzelnen Operationen kennen und würdigen lernen.

Die Operationslust des älteren Stein wurde durch seinen Neffen Georg Wilhelm Stein (1773—1870), der nicht nur das Lehrbuch seines Onkels neu herausgab, sondern auch mit vielem Eifer und Geschick dessen Anschauungen und die Levrets verteidigte, nicht vermindert; trotz vieler anerkannt guter Arbeiten (unter anderen „Lehre der Geburtshilfe als neue Grundlage des Faches, insonderheit als Leitfaden bei Verletzungen“ 1825), wurde ihm durch äußere Verhältnisse seine akademische Thätigkeit verleidet, so daß er ein Menschenalter lang,

beginnend im schönsten Mannesalter, ein Otium cum dignitate genoß. Seine Schriften haben wegen vieler Unklarheiten wenig Eingang gefunden, sind aber für den genauen Kenner der Geburtshilfe eine Fundgrube guter Beobachtung. — Johann Christian Gottfried Joerg (1779—1856) war einer der erfolgreichsten Vertreter der Wiener Schule und übte durch seine Lehrthätigkeit in Leipzig einen großen, segensreichen Einfluß aus. Er erkannte frühzeitig, daß der Geburtshelfer nur dann das Höchste in seinem Fache leisten kann, wenn er auch die Frauenkrankheiten in vollem Maße beherrscht und so erklärt es sich, daß er seinem Handbuch der Geburtshilfe ein Werk über die Krankheiten des Weibes nebst einer Einleitung in die Physiologie und Psychologie des weiblichen Organismus folgen ließ und später die beiden Werke zu einem einzigen verschmolz, welches (1820) unter dem Titel: „Über das physiologische und pathologische Leben des Weibes" erschien. Daß er mit der genannten Zusammenfassung recht hatte, beweisen neben der allgemeinen Anerkennung der Ärzte auch die Arbeiten seiner Schüler, unter denen Carus durch ein „Lehrbuch der Gynäkologie" Aufsehen erregte. Außer seiner litterarischen Thätigkeit ragt Joerg durch seinen konservativen operativen Sinn hervor, sowie durch einige sehr wertvolle gerichtliche medizinische Untersuchungen über die Zurechnungsfähigkeit Schwangerer und Gebärender, sowie über natürliche und künstliche Verletzungen von Mutter und Kind während der Geburt. Er hat dadurch großen Segen gestiftet. Immer und immer wieder betonte er in seinen Vorlesungen, daß der wahre Geburtshelfer vor allem der Natur freien Lauf lassen muß und erst dann eingreifen dürfe, wenn er sieht, daß die natürlichen Hilfskräfte zu Ende gegangen sind. — Noch mehr betonte die forensische Seite der Geburtshilfe Anton Friedrich Hohl (1789—1862), der die Professur in Halle innehatte. Sein „Lehrbuch der Geburtshilfe" enthält für den Gerichtsarzt wertvolle Auseinandersetzungen und ist außerdem dadurch berühmt geworden, daß Hohl die Auskultation, die er auch in einem speciellen Werkchen abhandelte, sehr hoch stellte. Der genannte Geburtshelfer machte einen eigenartigen Bildungsgang durch, er war Advokat, später Offizier und Hofmarschall, resp. Ver=

gnügungskommissar am reußischen Hofe in Lobenstein, aber endlich siegte seine frühere Neigung zur Medizin, was ihn veranlaßte, das unterbrochene Studium wieder aufzunehmen, das er in kürzester Zeit mit glänzendem Erfolge absolvierte.

Einer der ersten, welche den Versuch machten, die operative Geburtshilfe in einem größeren Werke darzustellen, war Hermann Friedrich Kilian (1800—1863). Nach längerem Aufenthalte in Rußland übernahm er die Klinik in Bonn, gab einen geburtshilflichen Atlas heraus und schrieb über den Kreislauf des Kindes, das noch nicht geatmet hat. — Ludwig Caspar Julius Mende (1779—1832) war zuerst Professor der praktischen Medizin in Greifswald und übernahm 1823 sein Lehramt in Göttingen als Vorstand der Entbindungsanstalt. Er ist in verschiedener Weise hervorgetreten, durch seine Begünstigung des Studiums der Frauenkrankheiten, durch die Verbesserung des Hebammenunterrichtes und namentlich durch sein großes „Handbuch der gerichtlichen Medizin“ (1819—1832), in welchem er, wie auch in einigen kleineren Aufsätzen: („Die Geburt in ihrer rechtlichen Beziehung.“ — „Die menschliche Leibesfrucht und das Kind kurz vor, in und nach der Geburt in gerichtlich-medizinischer Hinsicht“) den Gerichtsärzten seiner Zeit große Dienste geleistet hat. — Sein Handbuch der gerichtlichen Medizin wird von Siebold geradezu als klassisch bezeichnet. Schließlich ist noch Carl Wenzel zu erwähnen (1769—1827), welcher sich viel mit der Einleitung der künstlichen Frühgeburt und deren Indikationen beschäftigt, auch ein Instrument zur Eröffnung der Eihäute erfunden hat. —

Unter den Franzosen haben wir anzuführen: Jacques André Millot (1728—1811). Er hat in einem Werke: „Supplement à tous les traités, tant étrangers que nationaux, anciens et modernes sur l'art des accouchement“ (1804) noch in spätem Alter eine Kritik der früheren und modernen Lehren der Geburtshilfe gegeben, welche den viel erfahrenen Praktiker zeigt. Er war als ein glücklicher Geburtshelfer bekannt, der sich auch um die Verbesserung des Kaiserschnittes bemühte und sich rühmen konnte, von einer Verstorbenen kurz nach dem Ende durch die Sectio

Caesarea ein lebendes Kind erhalten zu haben, das am Leben blieb. — In der französischen Geburtshilfe ist der Name Baudelocque rühmlichst bekannt. Der erste ist entschieden Jean Louis Baudelocque (1746—1810), der von Kleinwächter als der beste Accoucheur seiner Zeit gepriesen wird. Schon in seiner These, die er zum Zwecke der Aufnahme in das Collège de chirurgie geschrieben hatte, nahm er energisch Stellung gegen die Symphyseotomie, die zur damaligen Zeit auch in wissenschaftlichen Kreisen viel besprochen und kritisiert wurde. Als Vorstand der „Maternité“ hatte er einen großen Einfluß auf die Ausbildung der Hebammen, auch als Lehrer der jungen Ärzte stand er in hohem Ansehen, das durch seine Ernennung zum Leibarzte der Kaiserin Maria Louise noch vermehrt wurde. Er erlebte die bevorstehende Entbindung nicht mehr. Seine „Principes des accouchements“ erschienen in zahlreichen und starken Auflagen. Die beiden Neffen Baudelocques, August und August Caesar machten sich gleichfalls einen Namen als Vertreter der Geburtshilfe, ersterer erfand einen Kephalothryptor, mit dem er von der Académie des sciences einen Ehrenpreis erhielt (1833). — Der Nachfolger Baudelocques als Accoucheur der Kaiserin wurde Antoine Dubois (1756—1837). Er war litterarisch wenig thätig, erfreute sich aber des hohen Ansehens seiner Zeitgenossen durch seine große Beanlagung, die studierende Jugend zu fördern, und durch seine hervorragende Kunstfertigkeit. Sein Sohn Paul Dubois (1795—1857) entfaltete gleichfalls eine große Lehrthätigkeit.

Neben Baudelocque lehrte an der Maternité Alphonse Louis Vincent Leroy (1742—1816). Er hinterließ neben einer Reihe von speciellen Abhandlungen über die Geburtshilfe eine „Histoire critique de la doctrine et de la pratique des principaux accoucheurs qui ont paru depuis Hippocrate jusqu'à nos jours.“ — Die Lehren des großen Baudelocque hielten sich lange in Frankreich und wurden von einer Schule fortgepflanzt, in welcher sich Maygrier, Gardien, Capuron Deneux auszeichneten. — Jacques Pierre Maygrier (1771—1834) gab unter dem Titel: „Nouvelles démonstrations d'accouchements“ (1822—1828) einen mit wunderbaren Kupfer-

stichen versehenen Atlas heraus, welcher später durch E. C. J. v. Siebold in deutscher Sprache bearbeitet wurde und später auch mit spanischem Texte erschien. Sein Lehrbuch der Geburtshilfe verbesserte er in der zweiten Auflage durch einen Anhang, welcher die Frauenkrankheiten und die Kinderkrankheiten betrifft. Denselben Weg, die Kinder- und Frauenkrankheiten mit der Geburtshilfe zu vereinigen, beschritt Joseph Capuron (1755—1850). — Louis Charles Deneux (1767—1846) und Claude Martin Gardien (1767—1838) lehrten und praktizierten zu Paris, von denen der letztere sich vielfach mit Frauen- und Kinderkrankheiten beschäftigte. Endlich gehört noch zur gleichen Schule Marie Alexander Desormeaux (1778—1830), dessen Arbeit: „De abortu" (1811) ihm den verwaisten Lehrstuhl Baudelocques sicherte. — François Joseph Moreau (1789—1862) hat „Traité pratique de l'art des accouchements" hinterlassen, sich um die Hebammenausbildung verdient gemacht und eine vielverbreitete, glänzende Praxis gehabt. —

Der erste, welcher sich eingehend mit der Auskultation in der Geburtshilfe abgab, war Jean Alexander Lejumeau de Kergarabec (1788—1877). Seine Beobachtungen hat er in einem „Memoire sur l'auscultation, appliquée à l'étude de la grossesse" (1822) niedergelegt. Nach einer Bemerkung von Siebold müsse der Ruhm, zuerst aus den Ergebnissen der Auskultation auf das Leben des Kindes geschlossen zu haben, dem Schweizer Chirurgen Mayor zu teil werden, aber Kergarabec hat es sich angelegen sein lassen, die neue Untersuchungsmethode zu vervollkommnen und bei seinen Fachgenossen einzuführen. Er legte seine Ergebnisse im Jahre 1821 der Akademie der Medizin vor und hob als besonders wichtig hervor, daß die Vernehmbarkeit der Herzschläge des Kindes jeden Zweifel an einer bestehenden Schwangerschaft ausschlösse; daß die Lage des Kindes bestimmt werden kann und man im stande wäre, beim Kaiserschnitt die Insertion der Placenta zu vermeiden; auch für extrauterine Schwangerschaften sei das Verfahren brauchbar. Mit Begeisterung (nur A. Dugès war anfänglich Gegner) nahmen die französischen Geburtshelfer das neue Untersuchungsverfahren auf, das auch kurze Zeit darauf durch Froriep in Deutschland

bekannt wurde (1822). d'Outrepont in Würzburg prüfte nach und bestätigte die Angaben des gallischen Kollegen, so daß auch die deutschen Gelehrten sich zustimmend äußerten bis auf E. v. Siebold, welcher der Furcht Ausdruck verlieh, „das die Geburtshelfer über dem Hörenwollen die Vervollkommnung des Tastsinnes vergessen möchten". Auch in England fand die Auskultation rasch Eingang, so daß wenige Entdeckungen in der Medizin so rasch und mit so geringem Widerspruch sich ihr Feld erobern und so wenig von späteren Untersuchungen verdrängt werden konnten.

Auf der französischen Hochschule Straßburg lehrte der Deutsche Jacob Friedrich Schweighäuser (1766—1842), der sich viele Mühe gab, die deutschen Forschungen den überrheinischen Nachbarn mundgerecht zu machen. In seinen vom Jahre 1801 ab erschienenen „Archives de l'art des accouchements" brachte er eine Reihe von Übersetzungen deutscher Arbeiten. Im großen ganzen ein Anhänger der Wiener Schule, hatte er sich ein eigenes System aufgestellt, namentlich über den Gebrauch der Zange, welches einer genialen Auffassung nicht entbehrte, aber deshalb von den Mitlebenden vergessen wurde, weil Schweighäuser gegen Ende seiner Thätigkeit nicht mehr die Elasticität hatte, die neuen Forschungen in sich aufzunehmen. — —

Einen eigentümlichen Gang machte die Einführung der künstlichen Frühgeburt in Frankreich, die anfänglich sehr viele Gegner hatte, was wohl zum großen Teile auf die Autorität Baudelocques zurückzuführen ist, der sich schon 1781 mit aller Entschiedenheit dagegen ausgesprochen hatte; so kam es, daß noch 1823 Capuron sie als ein „Attentat envers les lois divines et humaines" bezeichnen konnte und auch die übrigen französischen Geburtshelfer alle möglichen Bedenken hatten und sich den vom Auslande mitgeteilten guten Erfolgen gegenüber verschlossen. Erst der Straßburger Professor Josef Alexis Stoltz (1803—1896) sollte darin Wandel schaffen. Seine Arbeit: „L'accouchement prématuré provoqué dans le cas de rétrécissement de Bassin" lenkte die Aufmerksamkeit der Franzosen auf die künstliche Frühgeburt und bald fanden sich vorurteilsfreie Praktiker

genug, welche das neue Heilverfahren prüften und lobten; unter ihnen stehen in erster Linie Velpeau und Dubois, von denen der erstere seine früheren gegenteiligen Ansichten in der zweiten Auflage seines Lehrbuches rektifizierte und auf die guten Erfolge der Deutschen hinwies. Siebold äußert sich dazu: „Es muß erhebend für den deutschen Geburtshelfer sein, daß die Franzosen, welche über ein halbes Jahrhundert lang sich gegen die englische Erfindung aufgelehnt hatten, sie dann erst annahmen, nachdem deutsche Erfahrung sich für ihre Anwendbarkeit ausgesprochen hatte, denn auf diese gründete der mit der deutschen Litteratur so wohl vertraute Stoltz sein günstiges Urteil und erwarb sich dadurch den Dank beider Länder, zwischen welchen er vermittelnd aufgetreten, in vollem Grade". Stoltz, dem ein langes Leben beschieden war, wandte nach der Eroberung Straßburgs seiner alten Heimat den Rücken und ging 1872 nach Nancy, wo er 1896 starb.

Unter den französischen Geburtshelferinnen ragt Maria Louise Lachapelle (1769—1821) hervor, die 40 000 Entbindungen in ihrem Verlaufe beobachten konnte. Aus ihren Notizen verfaßte dann ihr Neffe, der schon genannte Professor der Geburtshilfe Dugès, die drei Bände starken Memoiren: Pratique des accouchements ou mémoires et observations choisies sur les points les plus importants de l'art par M. Lachapelle (1821), die auch ins Deutsche übertragen wurden. Bei dem Mangel an wissenschaftlicher Bildung mußte sie ihr Augenmerk auf die operative Seite richten, auf welchem Felde sie als Oberhebamme Baudelocques nach allgemeinem Urteile Vorzügliches leistete. Namentlich über die einzelnen Lagen und deren Prognose hatte sie eine reiche Erfahrung, sogar an den Kaiserschnitt wagte sie sich, wogegen sie die künstliche Frühgeburt verwarf. Was ihren Memoiren den großen Wert verleiht, ist der Umstand, daß sie aus dem praktischen Leben herausgeschrieben und von keiner theoretisierenden Betrachtung umdunkelt sind. Noch eine andere französische Hebamme hat sich litterarisch versucht, Marie Annette Victorine Boivin (1773—1847), die mit der Lachapelle zusammen an der Maternité thätig war, aber durch ihr Mémorial de l'art des accouchements (1812), das viele Auflagen erlebte und

ins Deutsche und Italienische übersetzt wurde, die Eifersucht der Kollegin erregte, so daß sie den Platz ihrer segensreichen Thätigkeit aufgeben und nach Poissy verlegen mußte. Sie erhielt für eine Arbeit über die Gebärmutterblutungen einen Preis und wurde von der Universität Marburg mit dem Doktortitel geschmückt. Die Urteile über ihre Bedeutung sind geteilt; während die einen sie sehr hoch halten, wird sie von Siebold weniger geschätzt.

Gehen wir zur englischen Geburtshilfe über, so finden wir, wie auf allen übrigen Gebieten der medizinischen Wissenschaft, eine frühzeitige Vollendung und eine vorurteilslose Forschung. Die künstliche Frühgeburt war sehr bald in Aufnahme gekommen, wie wir schon gesehen haben, auch ist England das Heimatland der Zange, obwohl die Geschichte derselben für den Menschenfreund nichts weniger als erfreulich ist. Wenn auch ein Kind des 18. Jahrhunderts, so ragt doch noch bis ins 19. Jahrhundert herein Thomas Denman (1733—1815). Derselbe stützte sich wesentlich auf die Grundsätze seines leuchtenden Vorbildes Smellie und fixierte in einem 1788 erschienenen „Lehrbuch der Geburtshilfe“ den damaligen Standpnukt der englischen Geburtshilfe, die sich namentlich der Zange bediente. Er hatte sehr gute Kenntnisse der verschiedenen Lagen und huldigte der Perforation mit großer Vorliebe getreu dem englischen Grundsatze, daß das Leben des Kindes weniger wert ist, als das der Mutter. Denman war zu seiner Zeit wohl einer der größten Geburtshelfer. Es ist ja richtig, daß die Zange erst in Frankreich und später in Deutschland zu einem Ansehen gelangte, welches das Vorwärtsschreiten einer freien wissenschaftlichen Forschung solange aufhielt, bis die Wiener Schule gezeigt hatte, daß die Natur auch über Kräfte gebietet, die man nicht unterschätzen darf, aber eine gewisse Neigung zum Operieren läßt sich der englischen Geburtshilfe nicht abstreiten, wenn sie auch rationeller war, als die französische. Was England von Frankreich unterscheidet, war der Umstand, daß schon um die Mitte des 18. Jahrhunderts die Geburtshilfe in den Händen der Ärzte war, und daß vortreffliche Institute zur Aufnahme Schwangerer eingerichtet waren, dagegen läßt es sich nicht leugnen, daß die Ausbildung der Hebammen in Frankreich auf einer viel höheren

Stufe stand. Endlich ist zu erwähnen, daß zu Anfang des Jahrhunderts die Resultate der Engländer beim Kaiserschnitt meist sehr ungünstige waren, weil die englische Schule getreu dem oben schon angeführten Grundsatze zu lange zuwartete und damit die für Mutter und Kind richtige Zeit verstreichen ließ. Die Verbindung der Geburtshilfe mit der Lehre von den Frauenkrankheiten war in England schon sehr früh hergestellt, woraus für die Gynäkologie viele Vorteile erwuchsen.

Von hervorragenden Geburtshelfern sind besonders zu erwähnen: Edward Rigby (1747—1821), welcher ursprünglich Chirurgie studiert hatte, Michel Ryan (1798—1841), von dem wir einen „Atlas of obstetricity“ besitzen, Samuel Ashwell (Geburts- und Todesjahr unbekannt), der in der Mitte und gegen Ende des ersten Drittels des vergangenen Jahrhunderts zu den gesuchtesten Geburtshelfern Londons gehörte. — John Burns (1775—1850) hinterließ: „Principles of midwifery; including the diseases of woman and children“ (1809) ein Werk, das ins Deutsche und Holländische übersetzt wurde und in England eine große Verbreitung fand. Unter dem Namen Ramsbotham finden sich zwei Geburtshelfer: der Vater starb zu Anfang des 19. Jahrhunderts mit Hinterlassung eines Werkes: „Practical observations in midwifery“ (1821), der Sohn François Henry Ramsbotham (1800—1868) schrieb ein großes Buch: „The principles and practice of .obstetrice medicine and surgery“ (1841), das von den Zeitgenossen geschätzt wurde. Auch die Familie Merriman brachte mehrere tüchtige Geburtshelfer, unter denen namentlich Samuel Merriman hervorragt (1771—1852), der neben seinem Hauptfache auch Frauen- und Kinderkrankheiten mit großem Glücke behandelte. Sein berühmtes Werk: „A synopsis of various kinds of difficult parturition with practical remarks“ (1814) wurde ins Deutsche und Italienische übersetzt. Henry Merrimann (geb. 1838) ist mehr Gynäkologe. — Charles Waller (1802—1862) erteilte schon in seinen Jünglingsjahren Unterricht in der Geburtshilfe an einer von ihm gegründeten Maternity Charity und ist andererseits dadurch bekannt, daß er Denmans Werke mit Anmerkungen

versehen herausgab, andererseits für die Bluttransfusion nach schweren Blutverlusten eintrat, dieselbe auch einige Male mit gutem Erfolge ausführte. Mit demselben Gegenstande (der Transfusion) beschäftigte sich experimentell James Blundell. Zu Anfang des Jahrhunderts lebte noch James Hamilton, dessen Vater Alexander Hamilton (gestorben 1802) schon ein bedeutender Geburtshelfer gewesen war. James Hamilton erweiterte ein von seinem Vater hinterlassenes Lehrbuch und gab auch das Handbuch Smellies neu heraus. Er beschäftigte sich viel mit Gynäkologie und Pädiatrie, welche beiden Disciplinen er auch in seinen zahlreichen Schriften behandelte. —

Unter den holländischen Geburtshelfern stehen obenan: der mehr wissenschaftlich berühmte Gerardus Vrolik (1775—1859), dessen Abhandlung: „Over het verschil der bekkens in onderscheiden volksstammen“ (1826) Aufsehen gemacht hatte. Er las Botanik, Anatomie, Physiologie und bis 1828 auch praktische Geburtshilfe. — Am bekanntesten ist Adriaan van Solingen (1759—1830), der in Middelburg und gegen Ende seines Lebens in Löwen lehrte und sich um die Erkennung des physiologischen Ablaufes der Geburt sehr verdient machte. — Gottlieb Salomon, ein Deutscher von Geburt (1774—1864), ließ sich in Amsterdam nieder und zog später nach Leyden. Von ihm rühmt Siebold, daß er sich ebenso durch Gelehrsamkeit wie durch praktisches Wissen auszeichnete. Seine „Verhandeling over de nuttigheid der schaambeensnede“ (1813) fixierte diejenigen Fälle, in welchen der Schambeinfugenschnitt den Vorzug vor dem Kaiserschnitt verdient. Sein „Lehrbuch der Geburtshilfe“ wurde auch in Deutschland mit großem Interesse verfolgt, umsomehr, als Salomon der Vermittler der deutschen und holländischen Wissenschaft war und Solingens Werke zum Teil ins Deutsche übertragen hatte. Ein von ihm gegründetes „Journal für die neueste holländische und medizinische und naturhistorische Litteratur“ ging nach wenigen Jahren wieder ein. — Cornelius van Eldik (1791—1857), der lange Jahre in seiner Heimatstadt Nymwegen als gesuchter Praktikus thätig war, übersetzte viel aus dem Deutschen und trat auch selbständig litterarisch

auf (Verhandeling over de Verloskundige Tang 1824); er zeichnete sich 1832 in der Cholera-Epidemie aus, die er auch später beschrieb. —

Von Italien sind, als an der Grenze des Jahrhunderts thätig, nur Wenige zu nennen: Gennaro Galbiati (1776—1844) lebte in Neapel. Von ihm erschien 1819: „Operazione del taglio della sinfisi del pube". — Paolo Assalini (1759—1840) war zuerst Professor der Chirurgie in Mailand und schrieb als solcher ein Werk über die Lymphgefäße und über die verschiedenen Methoden der Staarextraktion, welche beide in die verschiedensten Sprachen übersetzt wurden; später wandte er sich der geographischen Pathologie und im Höhepunkt seines Lebens der Geburtshilfe zu. Er erfand eine neue Perforations- und Enthirnungs-Methode, schrieb über die Zangen-Operation und über „Extraktion der toten Frucht bei engem Becken" und gab „Nuovi stromenti di ostetricia" heraus. Der vielseitige Mann zeigte seine Stärke auf dem operativen Gebiete, seinen Namen tragen verschiedene neue Instrumente, die aber nicht lange im Gebrauch waren. Carlo Guiseppe Omodei (1779—1840) war von Beruf nicht Geburtshelfer, nützte aber dieser Disciplin sehr durch die Übersetzungen aus fremden Sprachen, die er in den von ihm gegründeten „Annali universali di medicina" (seit 1817) brachte. Dieses monumentale Werk, welches noch weiter zurückgeht, als die in Deutschland bekannten „Schmidtschen Jahrbücher für die gesamte Medizin" erscheint noch heute. — Domenico Meli war in Ravenna Chirurg und Geburtshelfer und ging später zur Psychiatrie über. Seine Hauptthätigkeit fällt in den Anfang des Jahrhunderts; hervorragend ist seine Schrift: „Dei parti naturali anticipati" (1826). — R. Lamprecht in Padua schrieb ein ausführliches Lehrbuch der Geburtshilfe für Hebammen. Ein spanisches Lehrbuch verdanken wir J. de Navas (1799). —

Die dänische Geburtshilfe wurde wesentlich gefördert durch die Ärztefamilie Saxtorph. Mathias Saxtorph (1740—1800) ist der intellektuelle Urheber der von der Königin Juliane Marie 1785 errichteten Entbindungsanstalt in Kopenhagen. Sein Einfluß

auf die Entwickelung der Geburtshilfe ist nicht hoch genug anzuschlagen und erhellt am besten aus seinen geburtshilflichen und physiologischen Schriften, die nach seinem Tode (1803) von seinem Schüler Scheel herausgegeben wurden. Sein Sohn Sylvester Saxtorph (1772—1840) trat ganz in die Fußtapfen des Vaters, dessen Lehren er weiter ausbaute. Von den Schweden zeichneten sich aus Peter Gustav Cederschjöld (1782—1848), der über den Mechanismus der Entbindung arbeitete, und Magnus Christian Retzius (1795—1871), welcher den Apparat bei den Operationen zu vereinfachen bestrebt war. — In Rußland wurde 1839 auf Veranlassung der Kaiserin Alexandra Feodorowna in Petersburg eine Hebammenschule gegründet, welche dem Mangel an geschulten Frauen auf dem Lande abhelfen sollte. Unter den Ärzten zeichneten sich aus Christian Friedrich von Deutsch (1768—1842) und W. Schöltz, welcher die Gebäranstalt des kaiserlichen Erziehungshauses in Petersburg leitete. — Von den Amerikanern nennen wir William P. Dewees in Philadelphia (1766—1841), der mit allen Mitteln gegen die Perforation des lebenden Kindes kämpfte und dafür entweder die rechtzeitige künstliche Frühgeburt oder den Kaiserschnitt vorschlug, und Charles D. Meigs (gestorben 1869), der die vielverbreitete Schrift: „Woman, her diseases and remedies“, und das gleich beliebte Buch „Obstetrics: the science and art“ verfaßte und sich durch originelle Auffassung sowohl, wie durch allgemeine medizinische Bildung auszeichnete. —

Wir haben im Vorhergehenden in großen Zügen den Standpunkt der Geburtshilfe vom Ende des 18. Jahrhunderts bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts hinein schildern können und gesehen, daß zwar überall frisches Leben pulsierte, aber die großen Entdeckungen sollten der zweiten Hälfte des Säculums vorbehalten bleiben. Was die geschilderten Autoren geleistet haben, beruht in dem Ausbau des von den Vorfahren übernommenen Heilschatzes, wie wir dieses besonders bei der Zange gesehen haben, die anfänglich mit großem Jubel begrüßt, allmählich erst auf ihren wahren Wert geprüft werden konnte, so daß eine genaue Indikationsstellung ihrer Anwendung möglich wurde. Der Mechanismus

der Geburt beschäftigte die Leuchten der Wissenschaft und so konnten Einblicke in die Physiologie gewonnen werden, welche die Lehren der Wiener Schule vom Zuwarten gegenüber dem übermäßig raschen und häufigen Eingreifen der französischen Schule rechtfertigten. Die Lehre von der Schambeinfugentrennung krystallisierte sich heraus aus einem Mischmasch tollkühnen Vorgehens und falscher Indikationsstellung, die künstliche Frühgeburt kam zu ihrem Rechte und verdrängte zum Teil wenigstens die Perforation des lebenden Kindes, wie auch andererseits die Wendung des falsch liegenden Kindes zu hoher Vollkommenheit gebracht wurde. Daneben ließen es sich die Geburtshelfer vielfach angelegen sein, die Frauen- (Frauenzimmer-)Krankheiten zu studieren und aus deren Kenntnis wieder Vorteile für den Geburtsakt zu gewinnen und auch die Kinderkrankheiten wurden namentlich in England mit großem Eifer und Glück erforscht. Pulsierte auch überall frisches Leben, wurden auch in den meisten Kulturstaaten große und prächtige Institute für die Entbindenden erbaut und die Ausbildung der Hebammen mit großer Sorgfalt betrieben, so mußte es doch auffallen, daß der rein physiologische Vorgang des Gebärens so viele Opfer forderte, eine Thatsache, deren Grund die Wissenschaft trotz alles Nachdenkens und Experimentierens nicht fand und gegen die sie machtlos war. In manchen Gebäranstalten war das Entbinden geradezu ein lebensgefährlicher Vorgang, so daß die Frauen- und die Ärztewelt aufatmen konnte, als es dem genialen Semmelweis gelungen war, die Ursache des Kindbettfiebers nachzuweisen und die Zahl der Erkrankungen in einer bis zu seiner Zeit ungeahnten Weise herunterzudrücken. Mit Semmelweis beginnt eine neue Ära, ähnlich wie mit der Einführung der Antiseptik die Chirurgie plötzlich in die Höhe gehoben wurde; gerade deshalb, weil die Mitwelt dem großen Forscher die Anerkennung versagte, ist es Pflicht der Geschichte, dem Wohlthäter der Menschheit ein Denkmal zu setzen.

Ignaz Philipp Semmelweis wurde am 17. November 1818 in Ofen geboren und widmete sich anfänglich der Jurisprudenz; später aber zog ihn der Ruf der durch Skoda und Rokitansky begründeten Wiener Schule zum Studium der Medizin, das er

1844 vollendete. 1846 wurde Semmelweis Assistent auf der ersten Gebärklinik des allgemeinen Wiener Krankenhauses, in welcher die Mortalität der Entbindenden vom Jahr 1822—1846, von 1,25% bis auf 9,92% gestiegen war und damit eine erschreckende Höhe erreicht hatte. Es ist klar, daß eine so mörderische Krankheit, welche nach der Statistik in stetiger Zunahme begriffen war, die Aufmerksamkeit eines denkenden Arztes auf sich ziehen mußte, umsomehr, als auf der ersten Abteilung, auf welcher Studenten, die mit Leichen umgingen, unterrichtet wurden, die Mortalitätszahlen immer mehr in die Höhe gingen, während sie auf der zweiten Abteilung, die ausschließlich dem Hebammen-Unterricht diente, langsam heruntergingen. — Solange beide Abteilungen den Studenten offen standen, waren die Ziffern ungefähr gleich hoch gewesen. —

Am 13. März 1847 starb der Professor der Staatsarzneikunde Jakob Kolletschka an den Folgen einer allgemeinen Pyämie, die er sich durch eine Infektion mit Leichengift zugezogen hatte. Da er aber dieselben Symptome zeigte (akute äußere Verletzung, Lymphangitis, Phlebitis, Pleuritis, Peritonitis, Meningitis) wie die Wöchnerinnen, so betrachtete Semmelweis das Puerperalfieber als eine Pyämie, welche durch Übertragung von Leichengift auf die Innenfläche des Uterus entstünde und durch die an den anatomischen Instituten beschäftigten Studenten vermittelt würde. Semmelweis bezeichnete daher das Ende des Monates Mai 1847 als den Zeitpunkt seiner Entdeckung und verlangte, daß die Studenten, bevor sie zu den Untersuchungen der Wöchnerinnen zugelassen wurden, ihre Hände mit Chlorkalk desinfizieren mußten. Als daraufhin die Sterblichkeit von 10% auf 3% herunterging, aber doch nicht ganz getilgt werden konnte, sah Semmelweis ein, daß nicht nur das Leichengift, sondern jeder zersetzte Stoff infektiös wirken kann, und daraus kam die Forderung, daß auch die Instrumente und das Verbandmaterial gereinigt werden müssen und daß man die kranken Frauen von den gesunden zu trennen habe. — Der erste, welcher sich der neuen Entdeckung mit großer Wärme annahm, war Hebra in Wien und im Auslande G. A. Michaelis in Kiel, dessen Anstalt im Juli 1847 wegen zahlreicher Erkrankungen an Puerperalfieber geschlossen werden mußte. Als

Michaelis die Chlorwaschungen in seiner Klinik eingeführt hatte, kam nur noch ein einziger Fall vor. Obwohl auch Skoda für Semmelweis eintrat, ließ derselbe sich in der Öffentlichkeit nicht vernehmen, bis er endlich 1850 sein Stillschweigen brach und am 15. Mai in der Gesellschaft der Ärzte zu Wien die Ähnlichkeit des Puerperalfiebers mit der Pyämie nachwies und zeigte, daß von epidemischen Einflüssen keine Rede war.

Da es Semmelweis trotz aller Anerkennung in Wien nicht gelingen wollte, dortselbst festen Fuß zu fassen, ging er im Mai 1851 nach Pest, war dort Primararzt an der geburtshilflichen Abteilung des St. Rochusspitals und wurde 1855 Professor der theoretischen und praktischen Geburtshilfe an der ungarischen Universität. In 6 Jahren verlor er nur 0,85 % an Puerperalfieber, eine bis dahin unerhörte niedrige Zahl. Auffallend ist, daß sich trotz seiner augenscheinlichen Erfolge die Pariser Fakultät zweimal (1851 und 1858) gegen ihn erklärte. Endlich im Jahre 1860 erschien das Hauptwerk in deutscher Sprache, welches die ungarisch veröffentlichten kleineren Abhandlungen zusammenfassend unter dem Titel: „Die Ätiologie, der Begriff und die Prophylaxis des Kindbettfiebers“ in die Welt ging. Während auf der Naturforscher-Versammlung vom Jahre 1861 zu Speyer nur Lange-Heidelberg für Semmelweis eintrat, verhielten sich die übrigen Geburtshelfer und Virchow ablehnend. Die mangelnde Anerkennung verbitterten das Leben des genialen Mannes, so daß er in offenen Briefen seinem Grolle Luft machte. Er vollführte die erste Ovariotomie in Ungarn (1863) mit gutem Erfolge, wurde in seiner Heimat sehr geehrt, aber das Ausland verhielt sich noch immer zum großen Teile passiv, so daß der Kämpfe kein Ende mehr war. Dieses alles und eine unglückliche Anlage verdüsterten das Gemüt des Wohlthäters der Menschheit und seine Reizbarkeit nahm in so bedenklicher Weise zu, daß er 1865 in die Heilanstalt von Ober-Döbling gebracht werden mußte, wo er im Alter von 47 Jahren am 14. August 1865 starb und zwar durch eine eigenartige Fügung des Schicksals durch eine Pyämie, die von einer Operationsverletzung am Finger ausgegangen war. Die Anerkennung kam erst nach dem Tode; er war, wie sein Freund Markusovsky

sagt, „einer von jenen nicht immer glücklichen, aber vom Schicksale begünstigten Sterblichen, denen es gegeben war, die Wissenschaft mit einer neuen Anschauung zu bereichern und damit der Menschheit einen großen Dienst zu erweisen; und was sein Verdienst in dieser Richtung noch erhöht, ist der Umstand, daß seine Entdeckung kein Spiel des Zufalles, sondern das Resultat einer aus der Wissenschaft geschöpften lebendigen Überzeugung gewesen ist. Seine große Bedeutung für die Geschichte der Medizin erhellt am besten, wenn man erwägt, daß er, sofern seine Entdeckung auch für die Chirurgie wichtig war, als der Vorgänger von Lister zu betrachten ist." Jacob Bruck veröffentlichte 1885 eine geschichtlich medizinische Studie über Semmelweis, in welcher er betont, daß Semmelweis mit seiner Lehre für die Geburtshilfe alle Umgestaltungen antizipiert hat, die um vieles später auf dem Gebiete der Chirurgie unter dem Einflusse der bakteriologischen Forschung vor sich gingen. Er schließt mit den begeisterten Worten: „Die großen Umgestaltungen der Geburtshilfe, ja auch der Chirurgie, die sich vor unseren Augen abspielten, sie sind der Ausfluß eines Gedankens, der in voller Klarheit zuerst in seinem Gehirne aufleuchtete, und wenn wir mit berechtigtem Selbstgefühle uns jener Errungenschaften freuen, welche beide Disciplinen wieder mit einem mächtigen Schritt näher zur Vollkommenheit geführt, muß jedesmal auch Semmelweis' Name mit dankbarer Anerkennung genannt werden."

Übrigens verlangt die historische Gerechtigkeit, daß wir auch derer gedenken, die sich vor und nach Semmelweis mit dem Puerperalfieber beschäftigt haben und sich Mühe gaben, dessen Ursache zu finden. Schon 1770 stellte Whytt die Behauptung auf, daß die schlimme Krankheit hauptsächlich in Entbindungs-Anstalten vorkommt und auf die Zersetzung fauliger Stoffe zurückgeführt werden müsse, welche die Luft verpesten. Denman sah, daß sich das Puerperalfieber von kranken Wöchnerinnen auf gesunde überträgt, und daß Träger der Infektion vielfach die Ärzte und Hebammen sind. Meyerhofer (1863) suchte die giftige Substanz in Vibrionen, die sich in den von den Kranken ausgeschiedenen Flüssigkeiten bilden, die neuesten Forschungen machen es wahrscheinlich, daß es sich um die Invasion von Streptococcen handelt,

die auf den Wundflächen im Innern des Körpers oder in kleinen Verletzungen an dessen Außenseite eine günstige Eingangspforte haben und in schlecht gehaltenen Entbindungsanstalten zu finden sind, wo sie dann durch die Hände und Instrumente der nicht genügend desinfizierten Ärzte und des niederärztlichen Personales weiter verbreitet werden. Bei der modernen Antisepsis und der Einrichtung der neuen Gebärhäuser ist das Puerperalfieber etwas sehr Seltenes geworden, so daß das Vorkommen desselben immer ein schiefes Licht auf die betreffende Anstalt wirft, wenn es nicht bei einem eingeschleppten Falle bleibt. Wir haben auch genaue polizeiliche Vorschriften, die den Hebammen, die mit Puerperalkranken zu thun haben, für eine bestimmte Zeit die Ausübung der Praxis untersagen. —

Warum die Theorie Semmelweis', die sich doch durch die praktischen Erfolge sofort bewährte, nicht durchdrang und wie es kommen konnte, daß Mißverständnisse aller Art und auch bittere Kränkungen einen Mann zum Wahnsinn trieben, der so vielen Frauen das Leben, so vielen Kindern die Mutter zu erhalten gelehrt hat, das zu erforschen, mag sehr interessant sein, in jedem Falle aber auch sehr schwierig. Es ist bezeichnend, was Hegar in einer Monographie sagt und was Pagel die „Moral von der Geschichte" nennt: „Die Deutschen verfallen in den Fehler, die ausgezeichneten Talente ihrer eigenen Nation zu unterschätzen, noch leichter als andere Völker, und schreiben den Ruhm einer Entdeckung oft lieber einem Fremden als einem Landsmann zu. So hat Lister viel mehr Anerkennung bei ihnen gefunden, als Semmelweis, obwohl jener Anstoß und theoretische Begründung seiner Lehre von einem anderen, Pasteur, erhalten hat und viel weniger originell ist, als Semmelweis, welcher alles aus sich geschöpft hat. Für Semmelweis lag nun die Sache noch dadurch sehr ungünstig, daß seine Fachgenossen durch Annahme seiner Lehre notwendig eine gewisse Schuld eingestehen mußten. Sie mußten sich sagen: Du hast, wenn auch unwissend und nur folgend den Anschauungen deiner Zeit vielfach schwere Erkrankungen und Tod deiner Mitmenschen herbeigeführt und hast durch Verbreitung falscher Doktrin noch in viel höherem Grade zu solchen Unglücks-

fällen Anlaß gegeben. Man würde freilich sehr unrecht thun, wenn man etwa annähme, irgend einer der Gegner hat trotz fester Überzeugung von der Wahrheit der Lehre sie bekämpft, nur um seine culpa nicht eingestehen zu müssen, aber unbewußt hat diese Notwendigkeit, eine Schuld bekennen zu müssen, gewiß mitgewirkt. Der Mensch ist ja äußerst erfinderisch in Selbsttäuschung und besonders in nichts ingeniöser, als in der Kunst, die wahren Motive seines Handelns nicht nur vor anderen, sondern auch vor sich zu verbergen."

Wir hatten schon früher Gelegenheit, des Kieler Professors Michaelis zu gedenken, der als der erste für Semmelweis Stellung nahm, aber schon im Alter von 50 Jahren (1848) in einem Anfalle von Trübsinn seinem Leben ein Ende machte. Gustav Adolf Michaelis (1798—1848) wird von Fritsch als einer der bedeutendsten Geburtshelfer aller Zeiten und aller Länder angesehen. Sein Hauptwerk: „Über das enge Becken", welches nach seinem Tode von Litzmann ediert wurde (1851), stellt Fritsch so hoch, wie die Wiedereinführung der Wendung durch Paré oder wie die Erfindung der Zange. Leider fehlt dem Buch der wichtigste Teil, welcher die Behandlung betrifft, aber der Fehler ist dadurch wieder gut gemacht worden, daß das Werk die Anregung zu zahlreichen Studien und Arbeiten gab, aus denen sich die wissenschaftliche Behandlung der durch Beckenenge hervorgerufenen Geburtserschwerung entwickeln konnte. Da die richtige Geburtshilfe die natürlichen Kräfte zu unterstützen hat, nicht an deren Stelle neue Kräfte setzen soll, so ist es klar, daß man erst dann zu einer wissenschaftlichen Kunsthilfe kommen konnte, nachdem man gesehen hatte, wie die Natur die ihr durch ein fehlerhaft gebautes Becken gebotenen Hindernisse überwindet. Darin liegt das große Verdienst, das sich Michaelis um die Geburtshilfe erworben hat. —

Wir können nun ohne weiteres zu denjenigen Forschern übergehen, welche dem 19. Jahrhundert vollständig angehören und haben unter diesen in erster Linie Kiwisch v. Rotterau, Scanzoni, Martin, Credé, Kaltenbach und Spiegelberg zu nennen. Nach Kleinwächter beginnt mit Franz Kiwisch von Rotterau (1814—1852) die moderne Geburtshilfe. „Er war der erste, der

in dieser Disciplin mit der naturphilosophischen Richtung, welche damals als Ausfluß der Schellingschen Philosophie der Medizin beherrschte, brach und sich auf den realen Boden der Beobachtung begab, auf dem er unbefangen von philosophischen Theoremen, unterstützt von der eben sich entwickelnden pathologischen Anatomie seine Schlußfolgerungen aus den natürlichen und pathologischen Vorgängen des Geburtsaktes in der nüchternsten Weise zog." Nachdem er große Reisen gemacht hatte, kam er nach dem Tode von d'Outrepont auf den Würzburger Lehrstuhl (1845), folgte aber schon 1850 einem Rufe nach Prag, wo er schon mit 37 Jahren der Tuberkulose erlag. Seine „Geburtskunde" (1851) blieb unvollendet, ebenso wie seine „Vorträge über specielle Pathologie und Therapie der Krankheiten des weiblichen Geschlechtes" (1851). Sein Nachfolger in Würzburg war Friedrich Wilhelm Scanzoni v. Lichtenfels (1821—1891), dem wir ein drei Bände starkes „Lehrbuch der Geburtshilfe" verdanken (1849), welches seinerzeit in den Händen der studierenden Jugend sowohl wie der praktischen Ärzte fast allgemein angetroffen wurde. Er baute gleich seinem Vorgänger namentlich die Gynäkologie weiter aus und zog durch seine Kunst nicht nur zahlreiche Schüler nach der Alma Julia, sondern auch eine reiche Klientel nach Würzburg, die den Glanz der alten Musenstadt erhöhte. Namentlich nachdem er zur Entbindung der Kaiserin nach Rußland gerufen worden war, stieg sein Ruf besonders in den Kreisen der Russen. Von ihm stammt ein „Lehrbuch der Krankheiten der weiblichen Sexualorgane" (1857) und eine Arbeit über die dem Weibe allein eigentümlichen Nerven- und Geisteskrankheiten (1855). Er schritt gegen das Ende seines Lebens nicht mit der Wissenschaft vorwärts, so daß allmählich der Zufluß von Studenten und Patientinnen nachließ und da er auch die Forschungen der Neuzeit, die von allen Seiten dem alternden Lehrer geboten wurden, nicht mehr sich zu eigen machte, so nahm er im Alter von 66 Jahren seinen Rücktritt von der Professur, um die letzten Jahre seines Lebens auf seinem Schlosse in Oberbayern in Ruhe zu verbringen. Der liebenswürdige Lehrer, der durch seinen mit den originellsten Einfällen gewürzten Vortrag sein Thema interessant zu machen

verstand, ist wohl von keinem seiner Schüler vergessen, wenn auch mancher derselben den Unterschied zwischen Würzburg und anderen Hochschulen durch späteres Studium kennen lernte; aber wenn auch Scanzoni den neuen Forschungen nicht mehr nachging, so gab er doch seinen Jüngern eine Schule mit ins Leben, welche die eigene Fortarbeit erleichterte.

Der Name von Carl Sigmund Franz Credé (1819—1892), der in Berlin und Leipzig unterrichtete, ist durch das von ihm erfundene Verfahren, mittels manueller Handgriffe die Placenta zu exprimieren (Credéscher Handgriff 1860) und durch die Verhütung der Augenentzündung der Neugeborenen durch die Einträufelung von Höllensteinlösungen in aller Mund. Ein Schüler des genialen Busch, gab er 1853 seine „Klinischen Vorträge über Geburtshilfe“ heraus, denen später das „Lehrbuch der Hebammenkunst“ folgte (3. Auflage 1882). Credé gründete in Leipzig eine geburtshilfliche und gynäkologische Poliklinik und galt als einer der ersten Organisatoren des geburtshilflichen Unterrichtes. — Sein Sohn, wie auch der Scanzonis wurden geschickte Chirurgen, letzterer in München, ersterer in Dresden. — Eduard Arnold Martin (1809—1875) gehörte zu der Kommission, die mit der Ausarbeitung eines neuen Hebammenlehrbuches für das Königreich Preußen betraut war. Martin studierte zuerst, angeregt durch seinen Vater, den berühmten Civilprozeßlehrer Christoph Martin, Jurisprudenz, ging aber bald zur Medizin über und 1838 wurde er Direktor der Entbindungsanstalt in Jena, wo er 1843 die erste geburtshilflich-gynäkologische Poliklinik errichtete. 1858 kam er auf den Lehrstuhl von Busch und konnte nun eine große und segensreiche Wirksamkeit entfalten. Neben vielen Arbeiten in den verschiedenen Gebieten der von ihm vertretenen Fächer studierte er die verschiedenen Fehler der Beckenbildung und führte eine rationelle Beckenmessung ein. Er war der erste, der in Deutschland das Chlorophorm zur Erleichterung der Schmerzen bei der Entbindung anwandte und galt als einer der besten Gynäkologen im Sinne der modernen Auffassung. Als Begründer der gynäkologischen Gesellschaft sammelte er seine zahlreichen Schüler, die an vielen Universitäten die Lehrstühle der Geburtshilfe einnahmen,

um sich und regte sie zu gemeinsamer Arbeit an, die in der „Monatsschrift für Geburtskunde“ und später in der „Zeitschrift für Geburtshilfe und Frauenkrankheiten“ veröffentlicht wurde. Martins Klientel erreichte, oder besser überbot noch die des im Auslande so hoch berühmten Scanzoni.

Zur jüngeren Generation gehört schon Rudolf Kaltenbach (1842—1893), der mit Hegar zusammen eine operative Gynäkologie herausgab. Wir werden auf ihn bei der Schilderung der Fortschritte der Frauenheilkunde noch zurückkommen. — Ludwig Kleinwächter (1839 geb.), kam 1878 nach Innsbruck und von dort als Atheist verdrängt nach Czernowitz. Sein „Grundriß der Geburtshilfe“ (1877) ist viel verbreitet, ebenso wie sein auch ins Italienische übersetztes „Lehrbuch der Hebammenkunst“. — Otto Spiegelberg (1830—1881) konnte nicht nur als Schüler von E. v. Siebold, sondern auch durch große Reisen in England sich eine universelle Vorbildung aneignen und wurde, nachdem er 1858 ein „Lehrbuch der Geburtshilfe“ herausgegeben hatte, Ordinarius in Freiburg, 1864 in Königsberg und 1875 in Breslau. Er wandte sich in seinen späteren Jahren mehr der operativen Frauenheilkunde zu, auf welchem Gebiete er als Operateur sowohl, wie als Diagnostiker sich auszeichnete. Mit Credé gründete er 1870 das „Archiv für Geburtshilfe“ und ließ 1878 ein neues „Lehrbuch der Geburtshilfe für Ärzte und Studierende“ erscheinen, welches zu vollenden er durch seinen vorzeitigen Tod verhindert wurde. Spiegelberg arbeitete zu einer Zeit, wo sein Fach durch die Einführung der Antiseptik und durch die Verbesserung der Operationsmethoden die größten Umwälzungen erfuhr. Bis zum Tode blieb er auf der Höhe der Wissenschaft, so daß sein Lehrbuch heute noch eine große Anzahl von Anhängern hat. —

Spiegelbergs Nachfolger in Freiburg wurde Alfred Hegar (geb. 1830), welcher durch sein mannhaftes Eintreten für Semmelweis sich der allgemeinen Sympathie der jüngeren Schule erfreute und bei einer großen praktischen und litterarischen Thätigkeit namentlich die Kastration des Weibes bei einer Reihe von nervösen und anatomischen Störungen empfahl. Er fand damit vielfach

Nachahmung und in manchen Kreisen auch begeisterte Anerkennung, aber es erhoben sich auch gewichtige Stimmen gegen die Methode, namentlich im Lager der Neurologen und Psychiater. Die Kastration wurde gegen Ende des Jahrhunderts mehr und mehr verlassen. Die gynäkologische Operationstechnik hat Hegar, der auch die Bekämpfung des Puerperalfiebers sich zur Lebensaufgabe gemacht hat, wesentlich gefördert. — Zum Teil in englischer Schule unterrichtet, hat sich Adolf Ludwig Sigismund Gusserow (geb. 1836) um die Geschichte der Geburtshilfe und Gynäkologie Verdienste erworben, lehrt seit 1878 in Berlin und ist Mitredakteur des Archives für Geburtshilfe. — Karl Schröder (1838—1887) hat sich die Einführung der Antiseptik angelegen sein lassen und wurde namentlich berühmt durch seine zahlreiche Laparatomien und Ovariotomien, in deren Ausführung er Meister war; mehr gynäkologisch thätig, schrieb er auch ein „Lehrbuch der Gynäkologie", welches sich dadurch als äußerst praktisch erwies, daß er in demselben die Erfahrungen seiner reichen klinischen und privaten Praxis niederlegte. Er wurde 1878 Mitglied der im Schoße der Berliner geburtshilflichen Gesellschaft gebildeten „Puerperalfieber-Kommission", welche in einer Reihe von Anträgen an die Verwaltungsbehörden Maßregeln an die Hand gab, das Umsichgreifen der Krankheit einzuschränken. Er starb im kräftigsten Mannesalter an den Folgen eines Hirnabscesses. Sein Nachfolger wurde Robert Mich. Olshausen (geb. 1835), der das „Lehrbuch der Geburtshilfe" von Schroeder zusammen mit Veit in den späteren Auflagen herausgab und seit 1887 die „Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie" redigiert. — Johann Veit (geb. 1852), welcher 1896 einem Rufe nach Leyden folgte, entstammt der Berliner Schule. Unter den Jüngeren sind noch Fasbender, Löhlein und der Münchener Kliniker Winckel zu nennen, welch letzterer besonders eine umfassende litterarische Thätigkeit entfaltet. — Zu erwähnen ist noch Hermann Heinrich Ploß (1819—1885), dem wir ein herrliches Buch: „Das Weib in anthropologischer Beziehung" verdanken, ein Werk, das mit unendlichem Fleiße zusammengetragen ist und dem sich kein ähnliches in der fremdländischen Litteratur an die Seite stellen kann.

Nach dem Tode des Verfassers wurden die späteren Auflagen von Max Bartels besorgt. — — —

Haben wir nun die Geburtshilfe bis auf die jüngste Zeit verfolgt, so ist es begreiflich, daß nicht allen heute noch Lebenden Rechnung getragen werden konnte, um so mehr als es sich um eine Wissenschaft handelt, die so rasch vorwärts schreitet. Nicht mehr in splendid isolation ragt die Geburtshilfe aus den übrigen Disciplinen, wie gegen das Ende des ersten Drittels des 19. Jahrhunderts, nicht mehr ist sie eine nur von wenigen betriebene Wissenschaft, wie sie es im 18. Jahrhundert war, wo sie, wie die Wundarznei, von den internen Klinikern verachtet wurde. Heute ist sie ein starker Ast am Baum der Medizin und hat sich gleich den übrigen Disciplinen höchster Wetschätzung zu erfreuen.

Gehen wir zur Gynäkologie über, welche aus der Geburtshilfe erwachsen ist, so leuchten uns die Namen Spencer Wells, Sims und Simpson entgegen. Thomas Spencer Wells (1818—1897) war lange Jahre Militärarzt und machte verschiedene Feldzüge mit. Bei den vielen Verwundeten, die er zu behandeln hatte, sah er, daß nicht alle Verletzungen des Bauchfelles tödlich ausgingen, wie man früher angenommen hatte und aus welchem Grunde man die schon früher oft vorgenommene Eröffnung der Bauchhöhle perhorreszierte. Nach London zurückgekehrt, übernahm er das Samaritan-Hospital für woman and children und wagte sich 1857 daran, zum ersten Male den Eierstock zu entfernen. Die Operation mißglückte, aber schon im nächsten Jahre gelang es, eine Operierte am Leben zu erhalten. Bald wuchs die Zahl der Fälle, die ihm zur Operation überwiesen wurden. Während er beim ersten Hundert noch 34% Todesfälle hatte, sank die Zahl später auf 4% herab; schon im Jahre 1880 hatte er 1000 Ovariotomien gemacht, die er nun nicht mehr allein wegen Tumoren der Eierstöcke, sondern auch wegen anderer Geschwülste für indiziert hielt. Er verbesserte die Methode infolge seiner reichen Erfahrungen, konnte mit Hilfe der Antiseptik die Gefahren noch mehr vermindern und gestaltete somit die Laparotomie zu einem fast ungefährlichen Eingriff, zu dem man sich sogar dazu entschloß, um eine Diagnose zu sichern. Wenn man Wells als den Vater der modernen Bauchchirurgie bezeichnet,

so kann man ihn nicht für die Auswüchse des Verfahrens verantwortlich machen, welche es schließlich gestatteten, wegen geringfügiger Veränderungen das Weib zu kastrieren. Die Reaktion gegen diese Richtung ist längst eingetreten. — Spencer Wells machte schon in der vorantiseptischen Zeit darauf aufmerksam, daß der Operateur für sich und seine Umgebung sich peinlichster Reinlichkeit befleißigen müsse und hat somit in gewissem Sinne dem großen Lister vorgearbeitet. Seine bedeutendsten litterarischen Arbeiten sind „Diseases of the ovaries, their diagnosis and treatement“ (1865) und „Lectures on diagnosis and surgical treatment of abdominal tumours“ (1878). —

Wir dürfen nun aber nicht annehmen, daß Wells mit seiner Ovariotomie etwas neues in die Welt gesetzt hat; er hat die Methode nur verbessert, aber die Eröffnung der Unterleibshöhle zum Zwecke der Entfernung von Geschwülsten wurde schon früher geübt. Die erste Ovariotomie wurde von E. Mc. Dowell in Kentucky (1809) ausgeführt, der erste Engländer, der sich an die schwere Operation traute, war Lizars (1824), der erste Deutsche Chrysmar (1819). In Frankreich hatte Koeberle, der 1864 über zwölf Operationen Bericht erstattete, von vornherein guten Erfolg. Mit der Einführung der antiseptischen Wundbehandlung konnten die letzten Bedenken gegen die Operation schwinden. Wie die Aussichten sich gebessert haben, das beweist eine von Martin gebrachte Statistik, nach welcher er bei 100 Ovariotomien nur einen Todesfall zu beklagen hatte. Thatsache ist ferner, daß auch die Chirurgen, die wegen eines Bauchschusses oder wegen Neubildungen im Unterleib die Bauchhöhle eröffnen, nur selten einen Kranken durch die Operation selbst verlieren. Die Technik ist so vervollkommnet worden, daß die Gefahren auf ein Minimum reduziert werden konnten, wofür auch die Vornahme der sogenannten „Probelaparatomie“ spricht. — Nicht minder einflußreich für die gynäkologische Chirurgie war James Young Simpson (1811—1870). Obwohl er in bescheidenen Verhältnissen aufgewachsen war, gelang es ihm schon mit 29 Jahren, den Lehrstuhl Hamiltons für Geburtshilfe zu erlangen und sich einen solchen Ruf zu verschaffen, daß ihm Patientinnen aus allen Weltteilen zuströmten. Seine

größte That, die ihm von theologischer Seite immer wieder übelgenommen wurde, war die Einführung der Narkose bei der Entbindung, die er zum ersten Male am 4. November 1847 anwandte; er bediente sich dabei des Chlorophorms, nachdem er schon am 19. Januar 1847 zum gleichen Zwecke Äther gebraucht hatte. Das Verfahren nahm er von dem in der Geschichte der Narkotisierung berühmt gewordenen Morton an, bei dessen Zahnextraktion er zugegen gewesen war. Es ist unbegreiflich, wie man gegen das schmerzlindernde Verfahren so erbittert kämpfen konnte, daß Simpson noch gegen das Ende seines Lebens, als seine Methode allgemein Eingang gefunden hatte, gegen seine Widersacher kämpfen mußte. Schon kurz nach der ersten Chlorophormnarkose erschien sein wertvolles Werk: „Anaesthesia, or the employment of chloroform and ether in surgery, midwifery“ (1849). Die Erfindung der Acupressur, neue Untersuchungsmethoden mit der Uterussonde, eine Reihe von Verbesserungen in der operativen Technik werden auf Simpson zurückgeführt, der eine kaum übersehbare litterarische Thätigkeit entfaltete, die man um so mehr anstaunen muß, wenn man sich seine große Praxis veranschaulicht. Simpson war an Vielseitigkeit eine Natur, die sich nur mit unserem Virchow vergleichen läßt. Die beste Biographie über ihn stammt von Gusserow. — Schließlich kommen wir noch auf den dritten berühmten Gynäkologen, J. Marion Sims in New-York (1813—1883), welchem zum ersten Male (1849) die Heilung der bis dahin für unheilbar gehaltenen Blasenscheidenfistel gelang, bei welcher er die Anwendung von Silberdrähten empfahl. Er erfand ein seinen Namen tragendes Rinnenspekulum, welches in der heutigen gynäkologischen Chirurgie nicht mehr entbehrt werden kann, und machte sich als Reformator in seinem Gebiete sehr verdient. Seine Autobiographie wurde von Ludwig Weiß ins Deutsche übersetzt. — Als Vierter im Bunde ist noch der vorhin schon genannte Deutsche Schröder anzuführen, welcher in seiner Heimat die vom Auslande überkommenen Entdeckungen popularisierte und selbst an deren Verbesserung vielfach thätig war. — Zu erwähnen ist noch Hugh Lenox Hodge (1796—1873), dem wir die Konstruktion eines Pessars zu danken haben, das heute noch seinen Namen

trägt und gewissermaßen das Vorbild aller späteren Pessars geworden ist, und Thure Brandt (1818—1895), der zwar nicht Arzt war, aber sich doch durch die Ausbildung der Beckenmassage, die nunmehr von den Ärzten übernommen wurde, große Verdienste um die Frauenwelt erworben hat.

Was die Gynäkologie neben den soeben geschilderten epochalen Neuerungen noch außerdem in ihrem Fortschreiten unterstützen sollte, war die von Schultze und Holst (1865) eingeführte bimanuelle Untersuchung und die Verbesserung der von Marion Sims angegebenen Spekula. Mit deren Hilfe kamen die plastischen Operationen in Aufnahme, die nun leichter durchführbar waren als früher. Die Auskratzung der Innenschleimhaut der Gebärmutter wurde nicht nur zu Heilzwecken unternommen, sondern lieferte auch ein wichtiges Substrat für die mikroskopische Untersuchung und damit für die Diagnostik bisher dunkler Krankheitsvorgänge. So hat es sich namentlich Carl Ruge in Berlin (geb. 1846) angelegen sein lassen, die Neubildungen der Gebärmutter durch anatomische Untersuchung rechtzeitig zu erkennen, auf welcher Basis auch sein mit Winter zusammen geschriebenes „Lehrbuch der gynäkologischen Diagnostik" (1898) beruht. — Wie man die Massage und Elektricität, auch die Hydrotherapie und Galvanokaustik in der Gynäkotherapie sich nutzbar zu machen verstanden hat, so ist man noch einen Schritt weiter gegangen und studierte die Prophylaxis der Frauenkrankheiten. Man lernte die Gefahren der Folgezustände eines Dammrisses kennen und suchte dieselben durch einen richtigen Dammschutz zu vermeiden, man hat mit der Bekämpfung des Kindbettfiebers zahllosen Frauen das Leben erhalten, aber auch noch weiter heilend gewirkt, denn damit wurden die schrecklichen Nachkrankheiten dieser mörderischen Seuche vermieden. Endlich ist man darauf gekommen, daß eine Reihe von Unterleibskrankheiten durch galante Ansteckung entsteht, mit deren Einschränkung für das allgemeine Wohl ein wesentlicher Schritt nach vorwärts gethan ist. Die heutige Zeit kennt in solchen Fragen keine Prüderie mehr, sondern sieht mit scharfen Augen bestehende Schäden. Ja man ist sogar so weit gegangen, durch eine geeignete Diät die Frucht so zu verkleinern,

daß auch bei verengtem Becken eine normale Entbindung erwartet werden darf.

Von großem Werte ist die moderne Ausbildung der Studenten in der Geburtshilfe und Gynäkologie, die nicht nur in der Klinik und am Phantom, sondern auch in den in fast allen Universitäten bestehenden Polikliniken erfolgt. Seit den 60er Jahren ist den deutschen Universitätslehrern für Geburtshilfe auch der Lehrauftrag für Frauenkrankheiten erteilt worden. Die Frauenkliniken erfüllen nicht nur einen humanen Zweck, sie sind auch vom nationalökonomischen Standpunkte aus eine Wohlthat, denn die erste Bedingung für die Sittlichkeit des Volkes, für das Wohl der Familie und für die Erziehung der Kinder ist eine gesunde, arbeitsfähige und fleißige Hausfrau (Fritsch). — —

Gehen wir nun zur Kinderheilkunde über, so sehen wir, daß sich dieselbe frühzeitig selbständig gemacht hat und daß schon am Anfange des Jahrhunderts nicht wenige Vertreter dieses Faches zu finden sind. Die Gefahr, in welcher die übrigen Disciplinen schweben, daß sie durch ihre Abtrennung von der Mutterwissenschaft ihren Zusammenhang mit derselben verlieren, daß sich mit anderen Worten der Specialist zu sehr in Einzelheiten verliert und bei der Behandlung des kranken Körperteiles vergißt, daß dieser Teil zu dem ganzen Körper gehört und durch seine Krankheit auch denselben in Mitleidenschaft zieht, ist bei der Pädiatrie nicht gegeben, weil deren Vertreter es mit einem kranken Gesamtorganismus, nicht mit einem Teile desselben zu thun haben. Daß die ersten selbständigen Kinderärzte sich aus der Zahl der Geburtshelfer rekrutiert haben, ist selbstverständlich, denn das Volk holt den Geburtshelfer, welcher in schweren Fällen der Mutter Hilfe gebracht, instinktiv auch zu dem kranken Kinde. Es muß nun wundernehmen, ist aber thatsächlich im Laufe der Zeit so geworden, daß der Geburtshelfer die Behandlung des kranken Kindes einem eigentlichen Kinderarzte übergiebt, wenn er die Behandlung der Mutter beendigt hat, also es beginnt das Feld des Pädiaters etwa bei dem 8—14 Tage alten Kinde. Man hat frühzeitig erkannt, daß vielen kranken Kindern nur durch eine sachgemäße Pflege geholfen werden kann, und so erklärt sich die Gründung der Kinder-

krankenhäuser, von denen das erste durch George Armstrong schon 1769 in London ins Leben gerufen wurde. Ihm folgte 1787 in Wien Joseph J. Mastalier, 1816 die Gründung der „Royal infirmary for children“ in London und 1816 die Errichtung des Kinderhospitales in Petersburg durch Karl Ernst E. Friedeburg. Dem guten Beispiele folgten rasch die anderen Städte und so ist kaum mehr eine mittlere Großstadt zu finden, die nicht speciell für kranke Kinder ein eingerichtetes Krankenhaus aufzuweisen hätte, wie es auch keine Universität, wenigstens in Deutschland, giebt, an der nicht ein Lehrer den Auftrag erhalten hat, Pädiatrie zu docieren. Die Erfahrung hat im Laufe der Jahre gelehrt, daß ganz kleine Kinder (Säuglinge der ersten Wochen) in den Krankenhäusern rasch zu Grunde gehen, wenn man nicht die Forternährung an der Mutterbrust gewährt oder für eine gute Amme sorgt. Beides ist in den meisten Fällen sehr schwer durchzuführen, deshalb ist man auf den Ausweg gekommen, kranke Säuglinge außerhalb der Anstalten poliklinisch behandeln zu lassen, womit man sehr gute Resultate erzielt hat.

Man hat ferner sehr rasch einsehen gelernt, daß das Krankenmaterial getrennt werden muß, wenn es sich um ansteckende Formen handelt. Es werden darum die an Infektionskrankheiten leidenden Kinder in separaten Baracken verpflegt. Der pädiatrische Unterricht ist also in bester Weise organisiert, indem die Studenten nicht nur am Krankenbett selbst studieren können, sondern auch das reiche Material der Polikliniken zur Verfügung haben und endlich von den Kliniken aus in die Wohnungen der Hilfesuchenden dirigiert werden können, wo sie wiederum Gelegenheit genug haben, unter Anleitung ihren ärztlichen Blick zu schärfen. — Als den Altmeister der Kinderheilkunde sehen wir in Deutschland den langjährigen Direktor der Poliklinik der Charité Eduard Heinrich Henoch (1820 geb.) an, welcher mit seiner „Pathologie und Therapie der Kinderkrankheiten“ (1865) ein vorzügliches Werk geschaffen hat, welches die Hauptgrundsätze der genannten Disciplin in klassischer Weise enthält. Die „Vorlesungen über Kinderkrankheiten“, welche 1881 herausgegeben wurden, haben bis zum Ende des Jahrhunderts die 10. Auflage erlebt. Nicht minder

einflußreich und verbreitet wurde das Lehrbuch von Alfred Vogel (1829—1890) in München, dessen letzte Auflage von Biedert besorgt wurde. Vogel war nach seiner Emeritierung in Dorpat Vorstand der Münchener Universitätspoliklinik. Ebenso bedeutsam sind die Arbeiten von Johannes Theodor A. Steffen (geboren 1825), der ein fleißiger Mitarbeiter des „Jahrbuches für Kinderheilkunde" und der „Verhandlungen der Gesellschaft für Kinderheilkunde" ist und eine „Klinik der Kinderkrankheiten" (1889) erscheinen ließ. — Von Carl Adolf Gerhardt (geb. 1833), dem Nachfolger Frerichs, besitzen wir ein „Lehrbuch der Kinderkrankheiten" (1860) und ein „Handbuch der Kinderkrankheiten", an welchem die ersten Autoritäten mitgearbeitet haben. Gerhardt, der vor seiner Berufung in Jena und in Würzburg den Lehrstuhl der internen Medizin inne hatte, machte sich auch um die Lehre von den Kehlkopfkrankheiten und um die Auskultation und Perkussion in hohem Grade verdient. — Philipp Biedert (geb. 1847), den wir vorher schon als Herausgeber des Vogelschen Lehrbuches erwähnen konnten, hat namentlich auf dem Gebiete der Säuglingsernährung gearbeitet; er gab ein Rahmgemenge an, das mit seinem Namen in der Litteratur bezeichnet wird. Er wies nach, „daß die qualitativen Verschiedenheiten der Nährstoffe, besonders der Menschen- und Kuh-Milch, dann die Menge der Nahrungszufuhr das Maßgebende entweder für das Vertragen derselben oder der bakteriellen Infektion des unverdauten Restes im Kinderdarm und danach des Entstehens der Darmkrankheiten der Kinder sei" und verlangte vom Kinderarzt ein genaues Individualisieren. Seine Arbeit über „Die Kindersterblichkeit und die socialökonomischen Verhältnisse" (1897) hat Aufsehen erregt. Zu den älteren Pädiatern gehört Ludwig Wilhelm Mauthner von Mauthstein (1806—1858), der in seiner Kinderklinik in Wien als der erste auch für die Ausbildung von Kinderpflegerinnen Sorge trug und mit Kraus die „Österreichische Zeitschrift für Kinderheilkunde" gründete.

Unter den Franzosen zeichneten sich aus Barthez, Rilliet und Bouchut, unter den Engländern Cheyne, unter den Ameri-

kanern Jacobi. Von Antoine Charles Ernest de Barthez (1811—1891), stammt das preisgekrönte Werk: „Traité clinique et pratique des maladies des enfants“. Eugène Bouchut (1818—1891), der sich auch als Neurolog einen unvergeßlichen Namen gemacht hat, hinterließ drei Arbeiten, mit denen er die Pädiatrie wesentlich bereicherte: „Traité des maladies des nouveau-nés, des enfants à la mamelle et de la seconde enfance“; „Hygiène de la premiѐre enfancc“ und „Clinique de l'hôpital des enfants malades“. Außerdem war er als Opthalmolog und als Historiker thätig. Zusammen mit Barthez arbeitete litterarisch Frédéric Rilliet (1814—1861). — Abraham Jacobi (1830 geb.), der aus politischen Gründen Deutschland verließ, ist Mitarbeiter an dem großen Handbuch Gerhardts und Professor der Kinderheilkunde in New-York. John Cheyne (1777—1836), dessen Hauptthätigkeit in den Anfang des Jahrhunderts fällt, ist neben seinen anderen Studien durch das gemeinschaftlich mit Stokes beobachtete intermittierende Respirationsphänomen· berühmt. —

Haben wir nun der Größen auf dem Gebiete der Kinderheilkunde gedacht, so ziemt es sich auch, die Fortschritte dieser Disciplin etwas näher ins Auge zu fassen. Wir werden von selbst auf die Ernährung der Säuglinge hingewiesen, welche in den letzten Jahrzehnten ganz ungeahnte Fortschritte zu verzeichnen hat. Die große Sterblichkeit der Säuglinge ist darauf zurückzuführen, daß besonders in den Städten, aber auch in vielen Landgegenden die Kinder nicht mehr mit Muttermilch, sondern mit ungeeigneten Ersatzpräparaten ernährt werden. Es ist nicht allein Modesache, den Kindern die Mutterbrust vorzuenthalten, thatsächlich hat die Fähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen, sehr abgenommen, so daß Ersatzmittel herbeigeschafft werden mußten. Da es nun nicht jeder Familie möglich ist, sich eine Amme zu halten, so wird die künstliche Ernährung Platz greifen müssen, bei welcher eine Reihe von Fehlern unterlaufen kann, welchen das kindliche Leben zum Opfer fällt. Die Pariser Akademie der Medizin hat im Jahre 1870 nach einer erschöpfenden Diskussion die große Sterblichkeit unter den Neugeborenen mit nachfolgenden Faktoren in Beziehung

gebracht: Elend und Krankheit der Eltern, welche die Lebensschwäche der Kinder bedingt; die große Anzahl der unehelichen Geburten; die Unterlassung des Selbststillens; die Unwissenheit in den elementarsten Fragen der Ernährung; der Mißbrauch der künstlichen Auffütterung, die sehr oft nicht nötig wäre; die Ernährung mit ungeeigneten Nahrungsmitteln und der Mangel an hygieinischer Sorgfalt (Erkältung); Mangel an ärztlicher Hilfe bei Beginn von Gesundheitsstörungen; leichtsinnige Auswahl der Ammen; ungenügende Beaufsichtigung der Kosthäuser; strafrechtliche Handlungen, welche sich unter den Begriff Kindesmord subsummieren lassen. —

Bei allen denjenigen Kindern, welche nicht von der Mutter oder von einer Amme ernährt werden können, tritt die künstliche Ernährung in ihr Recht; es kommt dabei in erster Linie die Kuhmilch in Frage, welche sich aber in vielfacher Weise von der Frauenmilch unterscheidet; sie hat nach den neuesten Forschungen doppelt so viel Eiweiß und halb so viel Milchzucker, aber mehr Salze und Fett als die Frauenmilch. Man hat ferner gefunden, daß die Gerinnbarkeit und Resorptionsfähigkeit des Kaseins bei den beiden Milchsorten sich wesentlich unterscheidet, sowie daß gewisse Stoffe der Frauenmilch, wie die Nucleone und Lecithine, in der Kuhmilch fehlen, sowie daß die Salze der Kuhmilch ein hohes Bindungsvermögen für die Salzsäure des Magens haben, kurzum man kam langsam, aber sicher zu der Überzeugung, daß die von Soxhlet eingeführte Milchsterilisierung, die an sich ein ganz gewaltiger Fortschritt in der Kinderernährung ist, doch nicht allen Anforderungen entspricht. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß das Soxhletsche Verfahren, bei welchem die mit einer gewissen Menge Wasser verdünnte Kuhmilch etwa $^3/_4$ Stunden gesotten wird, nicht sehr viele Vorteile brächte. Vor allem ist es das Verdienst Soxhlets, daß er die Zubereitung der Säuglingsnahrung von einem Apparate abhängig macht, der äußerste Reinlichkeit verlangt und damit ist schon eine Quelle der Infektion der Kinder ausgeschlossen, außerdem giebt er ein genaues Regulativ bezüglich der Nahrungsmenge und der Verdünnung der Milch, das manchen Fehler von vornherein ausschließt.

Auch eine andere Kategorie von Schädlichkeiten wird durch die Sterilisierung auf ein Minimum herabgemindert, die Verunreinigung durch Bakterien, welche aus dem Staub der Ställe, aus den Exkrementen der Tiere, den Händen der Melker, dem Spülwasser der Milchgefäße, den Seihtüchern und all den Manipulationen, denen die Milch auf dem weiten Weg von der Kuh bis zum Produzenten unterworfen wird, in die Milch gelangen. Man hat sogar geglaubt, daß Maul- und Klauenseuche durch die Milch übertragen und durch deren Sterilisierung verhütet werden kann, aber einmal ist sicher, daß bei der heutigen strengen Kontrolle der Ställe die verdächtigen Tiere rasch entfernt werden und andererseits hat man sich zu überlegen, daß die Frauenmilch dem Kinde in ungekochtem Zustande gegeben wird, also ein vorheriges langes Kochen des Ersatzmittels doch nicht den Anforderungen der Natur entspricht, um so mehr, als die Eiweißkörper durch diese Prozeduren Modifikationen erleiden, die man nicht wünscht. Man hat deshalb einen Kampf gegen den Soxhlet-Apparat unternommen und die bleiche Gesichtsfarbe der Soxhlet-Kinder auf eine ungenügende Ernährung zurückführen zu können gemeint. Infolgedessen und auch, weil ein Forscher (Oppenheimer), von dem wir schon früher sprechen konnten, gefunden hat, daß sich durch längeres Kochen schweflige Säure entwickelt, die nicht nur den Wohlgeschmack der Milch beeinträchtigt, sondern auch der Gesundheit nachteilig werden kann, wurde der Vorschlag gemacht und diskutiert, die Milch bloß zu pasteurisieren, d. h. längere Zeit auf 70—80 Grad zu erwärmen, welche Methode die genannten Übelstände nicht haben soll. Die Akten darüber sind noch nicht geschlossen, aber so viel scheint aus allem hervorzugehen, daß man damit umgeht, das Soxhlet-Verfahren, welches durch seine große Reinlichkeit und durch die genaue Dosierung und Verdünnung der Milch in seinem Werte nicht zu unterschätzen ist, durch noch bessere Methoden zu ersetzen.

Das Verdienst, in der Säuglingsernährung den Anstoß zu einer Besserung gegeben zu haben, welche auch in den weiteren Volksschichten verständlich wird und durchgeführt werden kann, bleibt deshalb dem Münchener Forscher doch ungeschmälert. Von seiten der Gegner Soxhlets werden zwei gewichtige Einwände

gemacht, daß auch durch mehrere Stunden langes Kochen die Sporen nicht getötet werden und daß die Veränderungen, welche bei langem Kochen die Eiweißkörper erfahren, an dem Auftreten einer Art von Skrophulose der Säuglinge, der sogenannten Barlowschen Krankheit schuld sind. Flügge hat deshalb einen einfachen Apparat angegeben, den sich auch die ärmeren Familien verschaffen können und in welchem die Milch nur 10 Minuten gekocht wird; dagegen darf nach seinem Verfahren die Milch nicht mehr für den ganzen Tag im voraus bereitet werden, sondern man muß mehrmals im Tage die Prozedur des Kochens vornehmen. Heubner ging noch einen Schritt weiter und legte das Hauptgewicht auf die „Asepsis" bei der Milchgewinnung und beim Milch-Transport. Er verlangt, daß die Ställe luftig sind und reinlich gehalten werden, verbietet das Grünfutter, in welchem sich viele Keime finden, postuliert das Abwaschen der Euter vor dem Melken und gründliche Reinigung der Hände der Melker und der Gefäße, in denen die Milch aufbewahrt wird; unter diesen Umständen sei nur eine kurze Sterilisation nötig, welche auf die Zusammensetzung der Milch keinen wesentlichen Einfluß auszuüben im stande ist. Schließlich sei noch daran erinnert, das Escherich ein großes Gewicht auf die richtige Verdünnung der gereichten Milch legt und in seiner volumetrischen Methode Alter, wie Gewicht und Größe des Kindes genau berücksichtigt. Es ist aber auch da nicht möglich, in idealer Weise vorzugehen, wenn nicht der Arzt jeden Säugling täglich aufs peinlichste kontrollieren würde, wozu von Seiten der Eltern keineswegs die Lust besteht. Man muß nur daran denken, daß es noch gar nicht lange her ist, daß man ein so großes Gewicht auf die Abtötung der Keime in der Milch legt und daß die neue Lehre noch nicht in das Blut des Volkes übergegangen ist. Die zahlreichen Kindermehle, welche die rastlos thätige Industrie in den Handel bringt, und täglich vermehrt, haben lange nicht den Wert, den ihnen eine ärztlich nicht kontrollierte Reklame beimißt. Sie haben den Vorzug leichter Bereitungsweise und größerer Haltbarkeit, können auch leicht steril gehalten werden, sind jedoch in den ersten Lebensmonaten schwer verdaulich, wirken nicht selten verstopfend und geben damit Ver-

anlassung zu schweren Magen- und Darmkrankheiten. Jedenfalls sind auch sie gegenüber den früher den Kindern gereichten Breikompositionen ein großer Fortschritt, wenn man noch dazu bedenkt, daß ein großer Unfug abgeschafft wurde, daß nämlich die Pflegerinnen jeden Löffel Brei, den sie dem Säugling zu reichen haben, vorher in ihrem eigenen Munde lege artis eingespeichelt haben.

Wir haben schon in einem früheren Kapitel den Nutzen der Impfung schildern können und hätten an dieser Stelle der Gefahren der Impfung zu gedenken. Dieselben werden wesentlich übertrieben, und sind durch die neueren Methoden der Impfung nahezu ausgeschlossen. Man kann heutzutage die Einwände der Impfgegner, die früher zum Teil berechtigt waren, nicht mehr als zutreffend bezeichnen und muß sich bei den Segnungen, welche die allgemeinen Vaccinationen gebracht haben, unbedingt auf die Seite derjenigen stellen, welche die zwangsweise Impfung als das Rationelle bezeichnen. — Gehen wir nun zu den einzelnen Krankheiten selbst über, bei welchen das vergangene Jahrhundert wesentliche therapeutische Verbesserungen gemacht hat, so ist vor allen die Diphtheritis zu nennen. Ist dieselbe ja auch keine reine Kinderkrankheit, insofern sie auch den Erwachsenen befallen kann, so trifft sie doch meist das kindliche Alter und wird als ein Würgengel der Menschheit bezeichnet, d. h. wurde als solcher bezeichnet, denn die neueren Behandlungsmethoden haben die Heilungsziffern wesentlich gebessert. Man hat gegen die mörderische Krankheit im Laufe der Jahre alles mögliche angewendet und große Preise ausgesetzt für diejenigen, die ein irgend brauchbares Mittel erfänden. — Schon lange in ihren Symptomen bekannt, wurde die Diphtheritis erst 1821 von Bretonneau als eigenartige Krankheit erkannt und beschrieben, und ihr auch der heute noch übliche Name gegeben. Schon 1823 betonte Brunet die Kontagiosität der Diphtheritis, 1844 unterschied Virchow eine katarrhalische, croupöse und diphtheritische Form; die Abtrennung des Croups wurde 1855 durch die Arbeiten von Wunderlich und Bamberger vollzogen. Seit 1858 war man bemüht, mittels des Mikroskopes den bakteriellen Grund der Diphtheritis zu finden, was bekanntlich Löffler gelang. Damit war aber die Frage der Ätiologie noch lange nicht

gelöst: den während die einen die Mikroorganismen als die Träger des Prozesses bezeichneten, sahen die anderen in ihnen nur die konstanten Begleiter.

Nach den Erfahrungen schien es, als ob die Übertragung des diphtheritischen Giftes allein nicht die Infektion auslösen könne, vielmehr muß eine gewisse Disposition gegeben sein, welche durch epidemische Einflüsse, Erkältungen und schlechte Ernährung geschaffen wird. Nachdem aber Löffler seinen Bacillus entdeckt hatte, änderten sich die Ansichten, indem man annahm, daß der Löfflersche Bacillus allein die Diphtheritis erzeugt. Er ist der Erreger der Krankheit und die sichere Diagnose derselben ist nur dann zu stellen, wenn mit dem klinischen Bilde der Lokalaffektion und der allgemeinen Erkrankung auch der mikroskopische und bakteriologische Nachweis des genannten Bacillus gelingt. „Die Einwirkung des Löffler-Bacillus ist zunächst eine örtliche, an Stärke wechselnde nach Maßgabe der Virulenz des seßbar gewordenen Krankheitserregers und der Disposition des Befallenen. Von der einfachsten Entzündung bis zu der vollen Nekrose des befallenen Gewebsteiles unter gleichzeitiger Einschmelzung, Verflüssigung und Gerinnung sind zahlreiche Abstufungen und Übergänge vorhanden. Die so geschaffenen Zerstörungsprodukte bilden den sichtbaren diphtheritischen Erkrankungsherd unter der nachweisbaren Anwesenheit des Krankheitserregers. Von dem Herde aus gehen die allgemeinen, die fernen Wirkungen auf den Organismus mittels eines heftigen Giftes, welches an Ort und Stelle erzeugt, auf dem Wege der Blutbahnen, der Lymphgefäße und auch der Nervenbahnen den Organen stetig zugeführt wird. Der Organismus erliegt einer fortschreitenden Vergiftung mittels einer den Eiweißkörpern oder Fermenten zugehörigen Substanz, die sich in der schwerwiegendsten, vielfach irreparablen Zerstörung der Gewebe und der damit Hand in Hand gehenden Funktionsvernichtung der Organe äußert." Dies ist der moderne Standpunkt der Diphtheritis gegenüber; wir müssen aber, bevor wir die Behandlung resp. deren Geschichte näher beleuchten, darauf zurückkommen, wie sich die Bakteriologie der Diphtheritis entwickelt hat. —

Die Beobachtung, daß bei einer Erkrankung in einer Familie

meist auch die übrigen Kinder ergriffen werden, brachte die Forscher auf den Gedanken, daß es sich um einen parasitären Krankheitserreger im Sinne der Henleschen Lehre vom contagium vivum handle. Auf dem Kongreß für innere Medizin im Jahre 1882 machte Klebs die Mitteilung, daß er zwei Formen von Diphtheritis unterscheide, eine infektiöse und eine lokale mit geringeren allgemeinen Erscheinungen. Für die erstere machte er das Mikrosporon diphtheriticum geltend, für die letztere fand er Mikroorganismen von bacillärer Bildung. Im Jahre 1884 trat Löffler mit seiner Arbeit hervor, in welcher er den Nachweis brachte, daß es eine Art der Erkrankung giebt, bei welcher die vorhandenen Mikrococcenhaufen accidenteller Natur sind, während bei anderen sich in Pseudomembranen die Klebsschen Stäbchen finden. Er zeigte, daß sich der Bacillus auch auf den diphtheritisch veränderten Stellen der Magenschleimhaut und des Bindehautsackes nachweisen läßt und seine Angaben wurden durch eine Reihe von Forschern, unter denen Roux, Heubner, Escherich, Paltauf, Brieger und Soerensen hervorragen, bestätigt. Der Amerikaner Welsh konnte 6156 Fälle untersuchen. Von Hoffmann-Wellenhoff wurde der Einwand gemacht, daß sich im Munde von Kindern, die katarrhalisch oder diphtheritisch affiziert sind, aber auch bei ganz gesunden Kindern ein Mikroorganismus findet, der dem Löfflerschen vollständig gleicht, aber keine virulenten Eigenschaften hat. Er nennt diesen Bacillus Pseudodiphtheriebacillus; während einzelne Autoren ihn mit dem echten Bacillus identifizieren und nur für ein Jugendstadium desselben halten, finden andere, wie Escherich, wesentliche Unterscheidungsmerkmale.

Der strikte Beweis, daß der auf den diphtheritischen Membranen gefundene Bacillus auch wirklich die Ursache der Diphtheritis ist, konnte nur dadurch erbracht werden, daß der Pilz oder dessen Stoffwechselprodukte auf Tiere verimpft wieder Diphtheritis erzeugen. Schon 1888 gelang es Löffler durch Glycerinextrakte von Bouillonkulturen Lokalaffekte hervorzurufen, welche den mit injizierten lebenden Bacillenkulturen glichen; endlich wiesen Yersin und Roux nach, daß die gleichen Erscheinungen auftreten, wenn die Injektion einer Bouillon erfolgt, in welcher der Löffler-

Bacillus gezüchtet worden war, und die man durch das Chamberlandsche Filter bakterienfrei gemacht hatte. Wir müssen wegen des weiteren auf die Geschichte der Bakteriologie verweisen.

Seit Bretonneau hat man großes Gewicht auf die lokale Behandlung gelegt und suchte der Weiterverbreitung des Prozesses durch energische Vernichtung der primären Affektion Einhalt zu thun. Zu diesem Zwecke benutzte man die gebräuchlichen Desinfizientien, welche eingepinselt, eingeblasen oder inhaliert wurden und gebrauchte örtlich Eiskompressen; um die diphtheritischen Membranen von der Unterlage zu lösen, nahm man zum Kalkwasser seine Zuflucht. Die Zahl der angewandten Mittel ist bei all denjenigen Krankheiten sehr groß, bei welchen wir kein sicheres Heilmittel besitzen und so erklärt es sich auch, daß bei der Diphtheritis alles mögliche empfohlen wurde, ohne daß dadurch der Krankheit wirksam begegnet werden konnte. Seifert empfahl das Chinolinum tartaricum, Roßbach das Papain, Vogel das Terpentinöl. Was der eine begeistert anpries, hat der andere wieder verworfen. Die Stenoseerscheinungen werden durch die Tracheotomie bekämpft, an deren Stelle von vielen Autoren die Intubation gesetzt wurde, zu welch letzterer sich wegen der unblutigen Durchführung die Angehörigen rascher entschließen als zum Messer. Aber auch hier wogt noch ein erbitterter Streit: hie Tracheotomie, hie Intubation! Die Sterblichkeitsziffern schwankten nach dem Orte und nach der Schwere der Epidemie und bewegten sich zwischen 25 und 50 %, ohne daß auf die Dauer irgend eine Behandlungsmethode eine wesentliche Besserung hätte erzielen können. —

Da kam Behring mit seinem Heilserum, welches rasch seinen Siegeslauf um die Erde vollendete! Die glänzendsten Heilresultate wurden berichtet und jeder, der daran zweifelte, wurde als ein Ketzer oder als ein wissenschaftlich Zurückgebliebener angesehen. Man ging sogar eine Zeit lang so weit, daß man das Heilserum prophylaktisch den gesunden Kindern einimpfte, wenn eines der Geschwister an Diptheritis erkrankt war, aber verschiedene Unglücksfälle, besonders einer in Berlin, brachten selbst die Fanatiker für das Heilserum davon ab. Es läßt sich nicht leugnen, daß in gewissen Epidemien das Heilserum ganz vorzügliche Dienste geleistet

hat, in anderen aber ließ es völlig im Stich; so kommt es, daß einzelne Statistiken eine Verminderung der Todesfälle, andere aber keine solche aufweisen. Der Historiker, welchen nicht persönliche Meinungen im Urteile führen dürfen, hat einfach zu registrieren, daß das Heilserum ebenso viele Gegner als Freunde hat. Es scheint, daß auch der Löfflersche Bacillus nicht die Ursache der Krankheit ist, sondern daß es Diphtherien giebt, in welchen neben dem genannten Bacillus eine Streptococceninfektion vorliegt. Während im ersteren Falle das Heilserum, vielleicht aber auch die bisher gewohnte rationelle Therapie Heilung verspricht, ist im letzteren Falle die menschliche Weisheit an ihrem Ende angelangt und es ist deshalb wünschenswert, daß man nur diese abnorm schweren Fälle Diphtheritis heißt und nur gegen diese den Serumkampf unternimmt. — Zu erwähnen wäre noch, daß sich A. Baginsky um die Geschichte der Serumtherapie der Diphtheritis sehr verdient gemacht hat und daß in allerjüngster Zeit von dem Holländer C. J. Buning in Winschoten eine kritische Studie erschienen ist, welche mit großem Geschick verfaßt ist. —

Wir haben der Ernährung der Kinder schon im vorhergehenden ausführlich gedacht und die Diphtheritis besprochen. Es ist unmöglich, alle Kinderkrankheiten durchzunehmen und nachzuweisen, welche Fortschritte die Erkenntnis und die Behandlung gemacht hat. Bei den fieberhaften Krankheiten infektiöser Natur (Scharlach, Masern) hat man das alte Regime, von den Kindern jeden Luftzug fernzuhalten und sie vor dem kalten Wasser zu schützen, zu Gunsten einer verständigen hydropathischen Behandlung verlassen und dadurch sehr gute Resultate erzielt. Der Keuchhusten hat den Fleiß der Therapeuten herausgefordert, ohne daß dessen Dauer wesentlich hätte abgekürzt werden können, auch ein Vorschlag Ottmar Ammanns in München, durch heilgymnastische Griffe den einzelnen Anfall zu coupieren, ist nicht von der Allgemeinheit der Ärzte aufgenommen worden. Von großer Bedeutung sind: die Pathologie des kindlichen Blutes und die Stoffwechseluntersuchungen, welche geeignet sind, die Ernährung des Säuglings noch mehr zu klären. Der Ausspruch Henochs, daß die Pädiatrie in jüngster Zeit nicht aus dem Gärungszustande herausgekommen, sondern

vielmehr erst in ihn hineingekommen ist, mag nur zeigen, daß die junge Wissenschaft fleißig weiter strebt und sich alle Hilfsmittel, welche ihr von den übrigen Disciplinen geboten werden, eifrig zu nutze macht. Daß die Therapie zuerst immer über das Ziel hinausschießt und dann zurückgeschraubt werden muß, ist eine Erfahrung, welche auch bei anderen Disciplinen gemacht wird und sich durch den Drang des Arztes erklärt, der helfen will, weil er helfen muß. Und wenn gerade der Kinderarzt vielleicht etwas optimistisch über das Ziel hinausgeht, wer will es ihm verargen, steht er ja am Krankenbette hilfloser Wesen, die sich ihm nur schwer verständlich machen können und in denen unsere Zukunft und unsere Hoffnung auf die Zukunft liegt. —

Zehntes Kapitel.

Geistes- und Nervenkrankheiten und gerichtliche Medizin.

Die Geistes- und Nervenkrankheiten.

Wenn wir die heutigen Irrenanstalten besuchen, machen wir uns keinen Begriff davon, wie noch vor kaum hundert Jahren die Geisteskranken behandelt wurden. Zusammen mit Vagabunden und Verbrechern, in engen, schlecht gelüfteten Räumen, in den Tobsuchtsanfällen angekettet wie wilde Tiere, so saßen die armen Seelengestörten herum; selten, daß einer wieder gesund wurde und seiner Familie zurückgegeben werden konnte. Mit großer Erfindungsgabe konstruierten die Wärter Zwangsstühle, Zwangsschuhe, Zwangsjacken, dazu kam die Douche, von der man allen Ernstes glaubte, daß sie eine heilkräftige Wirkung habe; die Ärzte waren in dem Wahn befangen, daß es sich nicht um materielle Veränderungen des Gehirnes, sondern um immaterielle Zustände transcendentaler Natur handle, kurzum, es waren alle Vorbedingungen für eine falsche Beurteilung der Geistesgestörten gegeben, von denen nicht wenige als Hexen verbrannt wurden, wie es andere durch eine glückliche Fügung zu dem Rufe von wunderthätigen Männern oder zum Amte eines Hofnarren brachten. — Nur an einzelnen Orten läßt sich die ärztliche Behandlung der Geisteskranken bis ins 16. Jahrhundert zurück verfolgen, wie im Juliusspital in Würzburg, aus dessen Listen auch hervorgeht, daß viele der Insassen gesund nach Hause zurückkehrten. Dies darf nicht wundernehmen bei dem Geiste, der im Juliusspitale zu allen Zeiten herrschte.

Aber ganz konnte sich auch diese humanitäre Einrichtung dem Geiste der Zeit nicht entziehen, denn die Irrenabteilung wurde als „Kerker der Wahnsinnigen, die in Ketten liegen" bezeichnet, oder als „Gefängnis der Angefochtenen". Die Psychiatrie war kein Lehrgegenstand: mitunter beschäftigte sich ein Lehrer der inneren Medizin damit, weil er durch die Verhältnisse gezwungen war: eine Fortbildung konnte nicht stattfinden und fand auch nicht statt. Man betrachtete die Geisteskranken in den besten Heilanstalten für ein crux misera, die man eben ertragen mußte, aber aus dem reichen Material zu lernen, die Lage der Kranken zu verbessern, daran dachte, wenigstens bei uns in Deutschland, kein Mensch. Daß die Besserung von Frankreich ausging und zwar zur Zeit der großen Revolution, kann an sich nicht wundernehmen, weil ja damals auch andere Schranken durchbrochen wurden, die den Jahrhunderten getrotzt hatten. Philipp Pinel, dessen wir früher schon gedachten, kam zuerst auf den Gedanken, daß es sich bei den Geisteskrankheiten, ebenso wie bei den körperlichen Affektionen um Veränderungen bestimmter Teile des Körpers, also in specie um solche des Gehirnes drehe, daß man damit auch an eine Heilung dieser Zustände denken müsse und vor allem gezwungen sei, den Kranken ein menschenwürdiges Dasein zu verschaffen. So nahm er ihnen die Ketten ab, freilich gegen die Meinung der damals leitenden Geister, die seine Tollkühnheit nicht verstehen konnten, und war der Begründer der modernen Irrenbehandlung, die sich aber nur langsam, sehr langsam aus dem bescheidenen Anfange, den Pinel mit seiner That gemacht hatte, entwickeln sollte. Gekrönt wurde die von Pinel inaugurierte neue Lehre von der freieren Behandlung der Geisteskranken durch das aus England stammende: „No-restraint-System" von John Conolly.

Der berühmteste Schüler Pinels war Jean Etienne Dominique Esquirol (1772—1840). Er wurde durch die Revolution von seinem eigentlichen Studium (der Theologie) abgezogen und widmete sich später der Medizin. Frühzeitig lernte er Pinel kennen, welcher ihn sehr schätzte und zu seinem Mitarbeiter in der Herausgabe der „Médècine clinique" machte, sowie ihn in die Psychiatrie so weit einweihte, daß Esquirol schon 1800 eine

Privatirrenanstalt und zwar die erste in Frankreich gründete, wodurch er seinen Namen bald bekannt machte, noch mehr aber durch seine Dissertation: „Des passions considérées comme causes, symptômes et moyens curatifs de l'aliénation mentale“ (1805), die ins Englische und ins Deutsche übersetzt wurde. Von 1817 ab hielt er Vorlesungen über Psychiatrie und 1826 erhielt er die Direktion der großen Pariser Irrenanstalt Charenton, in der ihm auch ein Denkmal errichtet wurde. Seine beiden Hauptwerke: „Aliénation mentale“ und „Des Maladies mentales“ sind in die meisten lebenden Sprachen übersetzt worden und haben Esquirols Namen überall bekannt gemacht. Er ist der Schöpfer der modernen Irrenklinik, wenn auch an dem von ihm aufgeführten Bau im Laufe der vielen Jahrzehnte manches hat geändert werden müssen. Aus allen seinen Veröffentlichungen spricht der scharfsichtige, klug überlegende, humane Mann, der gleich seinem Lehrer in den Geisteskranken wirkliche, kranke Menschen, nicht vom bösen Geiste Besessene sieht, der allen mechanischen Beschränkungen ein Feind ist, wenn er sie auch noch nicht ganz abschaffen konnte, der den Aderlaß beseitigte und namentlich die Hygieine in den Irrenanstalten ein Wort sprechen ließ, indem er dafür sorgte, daß sie nach dem Muster anderer Krankenhäuser gebaut wurden und ihren Gefängnischarakter verloren. Durch seine Reisen ins Ausland verbreitete er großen Segen, wie er andererseits auch das Gute von draußen mit nach Hause brachte und in vielen Irrenanstalten, die er in seinem Vaterlande baute, verwertete.

In litterarischer Beziehung steht Esquirol nicht ganz auf eigenen Füßen, denn im Jahre 1765 erschien ein Werk von Anne Charles Lorry (1726—1783), in welchem dieser vielgewandte Schriftsteller sich „de melancholia et morbis melancholicis“ ausließ und dabei auch Streiflichter auf die übrigen Geisteskrankheiten warf, in denen er sehr bewandert gewesen zu sein scheint. In England wurde schon um die Mitte des 18. Jahrhunderts in St. Lukes bei London eine Heilanstalt gegründet, was die Quäcker kurz darauf veranlaßte, für die Anhänger ihrer Lehre bei York eine „Retrait“ zu errichten. Aber auch in Deutschland gab es Städte, in denen eine freiere Regung herrschte, wie z. B. am

Juliusspital in Würzburg, wovon wir schon sprechen konnten, und am großen Krankenhaus in Hamburg, das auf einem Bilde die chirurgischen und internen Kranken mit den Geisteskranken vereinigt unter ärztlicher Pflege darstellt. Auch in Italien war man Pinel voraus, denn der bekannte Psychiater Vincenzo Chiarugi (1759—1820) wurde 1788 Direktor des vom Großherzog Leopold I. in Florenz gegründeten Irrenhauses Bonifacio, das er mit großer Rücksichtnahme auf die Hygieine erbaute und in welchem ein milder, humaner Geist herrschte. Chiarugis Lehrbuch stand lange Zeit hindurch in hohen Ehren und wurde erst durch die Arbeiten von Esquirol in Vergessenheit gebracht.

In Deutschland ist einer der ersten Irrenärzte, die mit Reformen in die Öffentlichkeit traten, Johannes Gottfried Langermann (1768—1835), welcher die vom Markgrafen Alexander von Bayreuth 1791 gegründete Heilanstalt in St. Georgen bei Bayreuth reformierte (1805) und eine scharfe ärztliche Aufsicht führte. Die Kranken wurden gebadet, elektrisiert, mit Arbeit beschäftigt, durch Musik unterhalten und nur in seltenen Fällen mechanisch beschränkt. Langermann lenkte die Aufmerksamkeit der Behörden auf sich und wurde schon im Jahre 1810 zum Chef des preußischen Medizinalwesens ernannt. Langermann war ursprünglich Jurist, hatte lebhafte Beziehungen zu Schiller und Goethe und zum Minister von Hardenberg, der auch seine Niederlassung in Bayreuth urgierte. Dortselbst reformierte er nicht nur die Irrenanstalt, sondern auch das Entbindungshaus. In seiner späteren Berliner Stellung organisierte er auch den tierärztlichen Dienst in Preußen und gründete die ersten preußischen Irrenanstalten in Siegburg und Leubus. Die Gründung von Siegburg fällt in das Jahr 1825; der erste Direktor daselbst war M. Jacobi. Karl Wigand Maximilian Jacobi (1775—1858) machte eine wechselvolle Laufbahn durch, er war Anatom und als solcher mit Goethe befreundet, trieb Chirurgie, die er mit dem Brownianismus zusammen in England studiert hatte, wurde mit 30 Jahren bayerischer Obermedizinalrat in München, dann Spitaloberarzt in Salzburg und darauf Regierungsmedizinalrat in Düsseldorf. Erst im reiferen Mannesalter kam er zur Psychiatrie, in der er so Großes leistete,

daß ihm sein Biograph Arndt mit Esquirol auf die gleiche Stufe stellt: „Er kann geradezu als der deutsche Esquirol bezeichnet werden, und wenn das nicht in dem Umfange und der Allgemeinheit geschieht, wie er es verdient, so liegt dieses weniger an ihm, als an der Sucht der Deutschen, das Ausland und die ausländische Art zu bewundern und die eigene Heimat und das eigene heimische Wesen mit blasierten Augen anzusehen. Übrigens wurde Jacobi ein reiches Maß von Anerkennung zu teil. Seine Schöpfung in Siegburg wurde gewissermaßen die hohe Schule für die jüngeren Psychiater der damaligen Zeit und von allen Ecken und Enden des weiten Vaterlandes strömten Wissensdurstige ihm zu, um zu hören und zu lernen." Die psychischen Erscheinungen waren ihm nur Äußerungen körperlicher Vorgänge, die psychischen Störungen nichts anderes als körperliche Störungen und Symptome körperlicher Krankheiten. Er suchte die Erreger der Geisteskrankheit in Störungen der Cirkulation und der Atmung, sowie im Dickdarm; das Gehirn braucht nicht immer krank zu sein. Diese sogenannte „somatische Schule" herrschte lange Zeit in Deutschland. Litterarisch war Jacobi weniger thätig, als man bei seiner Stellung und seinem langen Leben erwarten durfte; er hinterließ von einem großartig angelegten Werke: „Die Hauptformen der Seelenstörungen in ihren Beziehungen zur Heilkunde" (1844) nur einen Teil, welcher die Tobsucht behandelt. Wenn Jacobi mit seiner somatischen Lehre in manchen Punkten über das Ziel hinausgeschossen hat, so ist dies durch seine Gegnerschaft, nämlich durch den Leipziger Professor der Psychiatrie, Heinroth, zu erklären, welcher ganz unter dem Einfluß der Kantschen Lehre und der Schellingschen Naturphilosophie eine rein psychologisch-philosophische Schule gegründet hatte, der sich eine Reihe von Irrenärzten entsprechend dem Geiste der Zeit angeschlossen hatte.

Heinroth faßte die Seele als eine freie, durch Reize erregbare, aber mit Selbstbestimmungsvermögen begabte Kraft auf. Der Leib galt ihm nicht als etwas Selbständiges, sondern als zum Organ gewordene Seele. Das Grundgesetz der Seele ist die Freiheit, die Quelle ihrer Erhaltung die Vernunft. Seine Ätiologie ist eine ethisch religiöse. Alle Übel der Menschen entspringen aus

der Sünde, daher auch die Seelenstörungen. Die Seele macht sich selbst krank. Leidenschaften und Sünde, d. h. der Abfall von Gott, sind die Ursachen der psychischen Krankheiten. Die Haupsache in der Therapie derselben bildet die psychische Behandlung, namentlich frommes Leben, gänzliche Hingabe an Gott und an das Gute. Die einzige Prophylaxis gegen Irresein ist der christliche Glaube. Johann Christ. August Heinroth (1773—1843) verfaßte ein „Lehrbuch der Seelengesundheitskunde" und ein „Lehrbuch der Störungen des Seelenlebens", welche beiden Bücher ihm viele Anhänger in Deutschland zuführten. Unter seinen Schülern, oder besser gesagt, Anhängern ragt Karl Wilhelm Ideler hervor (1795—1860); er dirigierte von 1840—1860 die psychiatrische Klinik in Berlin, gab neben vielen anderen Werken auch einen „Grundriß der Seelenheilkunde" heraus. Von Langermann in die Psychiatrie eingeführt, entfernte er sich bald von dessen Anschauungen und nahm eine Stellung ein, die ihn ins Heinrothsche Lager führen sollte. Denn er hielt die Geisteskrankheiten für Ausschreitungen von Leidenschaften und schuf eine religiös-mystische Basis, welche, wie so vieles andere, von der modernen Naturforschung über den Haufen geworfen wurde. Es ist bei dieser Gelegenheit nicht uninteressant, daran zu erinnern, daß die Psychiatrie genau dieselben Phasen durchgemacht hat, wie die innere Medizin: von der Mitte des aufgeklärten 18. Jahrhunderts ab ein Drang nach Freiheit, der sich in mancher Hinsicht nach außen bethätigte, dann mit der Herrschaft der Naturphilosophie eine Fesselung der wissenschaftlichen Forschung in starre Bande und eine öde Stagnation und mit dem Erwachen der naturwissenschaftlichen Forschung ein ebenso rasches Vorwärtsschreiten, wie es die anderen Disciplinen zeigen; nur insofern macht die Psychiatrie eine Ausnahme, als auch in der ödesten Zeit die praktische Irrenheilkunde nicht stehen blieb und sich ungehindert um die theoretischen Kämpfe entwickeln konnte, so daß die Geisteskranken selbst von den Kämpfen der Zeit keinen Schaden hatten. — Am weitesten in der Vertheidigung der Heinrothschen Lehre ging der Philosoph F. E. Beneke (1798—1854), welcher eine „rein seelenwissenschaftliche Bearbeitung der Seelen-

krankheitskunde" und „über das Verhältnis von Seele und Leib" schrieb.

Neben Jacobi war es namentlich Christian Friedrich Nasse (1778—1851), welcher durch seine physiologische Richtung der Medizin und der Psychiatrie großen Nutzen brachte. Seine 1818 gegründete „Zeitschrift für psychische Ärzte", an der auch sein Sohn Karl F. Werner Nasse (1822—1889) fleißig mitgearbeitet hat, übte einen großen Einfluß auf die Entwickelung der Psychiatrie in Deutschland. Nasse sen. war noch in die Schule von Johann Christian Reil (1759—1813) gegangen, welcher sich ohne Zaudern auf den Pinel-Esquirolschen Standpunkt stellte, wenigstens besser, wie ein späterer Berliner Psychiater Ernst Horn (1774—1848), der in einen Prozeß verwickelt wurde, weil er eine tobsüchtige Kranke in einen Sack hatte stecken lassen, worin dieselbe nach kurzer Zeit erstickte. Wenn wir die Zeit zwischen dem Auftreten Pinels und den ersten Versuchen des „Non restraint" durch John Conolly (1839) kritisch mustern, finden wir trotz großer Fortschritte unter einzelnen humanen, fast möchte man sagen, gottbegnadeten Männern in anderen Anstalten der Roheit Thür und Thor geöffnet. Man muß sich die Abbildungen ansehen, um die damaligen Heilmittel richtig begreifen zu können; so ist der Drehstuhl eine Vorrichtung, auf welcher der Kranke festgeschnallt wird, die Füße nach innen, den Kopf nach außen! Dann wird der Stuhl in Bewegung gesetzt und zwar so rasch, daß der Patient 40—60 mal in einer Minute im Kreise bewegt wird. „Gesunde Leute vertragen diese Methode zwar nicht", aber Geisteskranke werden ruhig, sie verlieren die Neigung zu Gewaltthätigkeit und Selbstmord und wenn sie auch einmal Erstickungsanfälle bekommen, so schadet das nichts, denn der Drehstuhl ist das beste Mittel; „wo er nimmer hilft, hilft nach Heinroth überhaupt nichts mehr". Es scheint aber, daß er doch nicht in allen Fällen geholfen hat, denn man mußte oft seine Zuflucht zum glühenden Eisen nehmen, mit welchem man den glattrasierten Schädel und die Fußsohlen einigemale bestrich. Es machte dieses Verfahren zwar heftige Schmerzen, aber dieselben hielten nicht lange an. Minder eingreifende Hautreize waren die künstliche Einimpfung der Krätze,

das Auflegen von Säckchen mit Ameisen und Flöhen. Außerdem benutzte man das Tretrad, in welchem die Kranken gezwungen waren, fortwährend zu gehen, den Zwangsstuhl, die Zwangswiege, den englischen Sarg und endlich die Zwangsjacke; kurzum ein ganzes Arsenal unheimlicher Apparate, wie in einer Folterkammer, stand dem Arzte zur Verfügung, um die Geisteskrankheit zu bekämpfen. Es ist interessant, daß man in den letzten Jahren mit den Vesikantien am Kopfe wiederum Versuche an Patienten, die von Dementia paralytica befallen waren, gemacht hat — ohne jeden Erfolg, und daß die Versuche, die man mit den Drehbewegungen an Tieren anstellte, zeigten, daß dieselben durch längere Fortsetzung dieser scheußlichen Methode schließlich geistig degenerieren. Daß auf diese Weise eine chronische Überfüllung des Gehirnes mit Blut zu stande kommen muß, bedarf übrigens gar keiner Forschung; um dieses einzusehen, genügt die einfache Überlegung.

Kein Wunder, daß Conolly (1794—1866), der 1839 die Irrenanstalt in Hanwell übernahm und bis 1844 jeden mechanischen Zwang abgeschafft hatte, bald unter den Weitsichtigen seiner Landsleute Anklang fand. Schon nach 10 Jahren war in 24 englischen Irrenanstalten, die mehr als 10000 Kranke beherbergten, das non restraint eingeführt und begann von England aus seinen Siegeszug über die ganze gebildete Welt. Es ist auch hier, wie im Leben immer, über das Ziel hinausgegangen worden und dadurch, daß man unter allen Umständen den mechanischen Zwang beseitigte, mußte man die Unterstützung von Wärtern anrufen, welche nicht immer mit zarten Händen zugreifen. Die Zwangsjacke konnte niemals ganz entbehrt werden und wenn heutzutage ein epileptisch Tobsüchtiger (eine Krankheitsform, die zu den schlimmsten gehört, die man sich überhaupt denken kann) ständig mit dem Kopfe gegen die Wand geht oder sich ein anderer Patient aus irgend einer Wahnidee einen wegen einer Verletzung angelegten Verband immer wieder abreißt, dann legt der moderne Psychiater kein Veto dagegen ein, wenn solche Kranke, falls sie nicht durch andere Mittel beruhigt werden können, für die Dauer ihrer Aufregungsstunde in unschädlicher Weise daran gehindert werden, sich selbst Schaden zuzufügen. Auch bei der Verbringung von Geistes-

kranken in die Heilanstalten kann man mitunter die Jacke nicht entbehren, die viel milder ist, als die Fäuste der bei solchen Gelegenheiten meist intervenierten Dienstmänner. —

In dem belgischen Orte Gheel besteht seit dem 12. Jahrhundert eine Irrenkolonie, in welcher unter 11000 Einwohnern ca. 2000 Geisteskranke mit den Dorfbewohnern frei zusammenleben. Die verschiedenen Einwände, welche gemacht werden, daß einerseits durch Vermischung der Kranken mit den Gesunden ein psychisch entartetes Geschlecht erzeugt würde und daß sich durch Gewaltthätigkeiten der Kranken Unzuträglichkeiten ergeben, werden von den verschiedenen Besuchern des Ortes als unbegründet zurückgewiesen. Es ist Thatsache, daß in der Irrenkolonie Gheel auch nicht mehr Unglücksfälle vorkommen, als in den Anstalten, im Gegenteil bemerkt man, daß die Verpflegung der Kranken in den seit Alters an den Umgang mit Geistesgestörten gewohnten Familien sehr wohlthätig auf die Kranken wirkt und die Krankheitsdauer verkürzt. Auch in Schottland hat man die Familienverpflegung eingeführt und zwar mit gutem Resultate und in Deutschland wurde der Versuch in Ilten bei Hannover und in Bremen gemacht. Es ist selbstverständlich, daß man nur ruhige und leicht zu kontrollierende Fälle hinausgiebt und zwar nur an nüchterne Menschen, die durch ihre Lebensführung Garantie bieten, daß die Kranken bei ihnen gut beaufsichtigt und nicht vernachlässigt werden. Die Familienverpflegung kann auch nicht überall durchgeführt werden, weil in stark bewohnten Gegenden doch die Ruhe der Kranken zu sehr in Frage gestellt würde. Anders ist die Sache mit landwirtschaftlichen Kolonien, deren erste von dem berühmten Psychiater L. Snell 1864 in Einum bei Hildesheim mit 142 Hektar Land und einem Anlagekapital von 228000 Mk. eröffnet wurde und heute noch in voller Blüte besteht. Die 12 Jahre später (1876) erfolgte Eröffnung der kolonialen Anstalt zu Alt-Scherbitz umfaßt 600 Kranke, die bayerische Kolonie Gabersee nicht weniger; an allen Orten strebt man darnach, die geeigneten Kranken aus den geschlossenen Anstalten heraus in die Freiheit und zur landwirtschaftlichen Arbeit zu bringen und dadurch die Krankheitsdauer abzukürzen, den Kranken die Zeit der Krankheit

angenehmer zu gestalten und die für den einzelnen Patienten erwachsenden Kosten zu vermindern.

Das Ideal liegt in der Vereinigung der geschlossenen und der offenen Anstalt, damit man jederzeit, wenn es nötig werden sollte, den Kranken die Freiheit gewähren, sie aber auch im Falle der Not augenblicklich isolieren kann. Von den Mauern der früheren Irrenanstalten ist wenig mehr zu sehen, wie auch die Vergitterungen an den Fenstern entweder ganz verschwunden sind oder doch einer Art des Gitters Platz gemacht haben, das dem Vorübergehenden, wie dem Kranken weniger auffällt. Das aus England importierte Offen-Thür(Open-Door)-System ist das äußerste, was die moderne Humanität dem Kranken gewährt; man ist auch daran gegangen, die Isolierzellen abzuschaffen und legt die Neueintretenden und auch die erregten Kranken ins Bett, so lange, bis sie sich beruhigt haben. Diese Kranken liegen dann alle in einem Saal zusammen, in welchem ständige, scharfe Aufsicht herrscht und auf absolute Ordnung gehalten wird. Beim Durchwandern machen diese Säle einen sehr guten Eindruck, sie führen unsere Gedanken weit weg von der Irrenanstalt in irgend ein gut und schön eingerichtetes Hospital, aber der Besucher ahnt nicht, welche Mühen aufgewendet werden müssen, um die Kranken so an Ordnung und Ruhe zu gewöhnen, daß sie im Bett ruhig aushalten. So human das Open-Door-System auch ist, es hat auch seine Schattenseiten und es bleibt abzuwarten, ob nicht auch hier mit der Zeit etwas Wasser ins Feuer gegossen werden muß. Diese Bettbehandlung hat sich der Bremer Irrenhausdirektor Friedrich Scholz (geb. 1831) sehr angelegen sein lassen, der sie zum ersten Male systematisch auf den Wachabteilungen durchführte. Es ist das derselbe Scholz, der auch für die Einführung des Aderlasses bei Bleichsucht eingetreten ist, wie wir an anderer Stelle schon gesehen haben. — Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß man auch damit angefangen hat, die Lage des Pflegepersonals zu verbessern, an das nirgends höhere Anforderungen gestellt werden, wie in einer Irrenanstalt. Bernhard v. Gudden (1824—1886) hat es bei der Regierung durchgesetzt, daß das Pflegepersonal der Münchener Anstalt durch die Bezahlung sich aus den besseren

Ständen rekrutieren kann und daß auch durch die Gewährung einer Pension die spätere Lage dieser im Dienste der unglücklichsten aller Menschen sich aufopfernden Männer und Frauen sichergestellt wurde. —

Der Unterricht in der Psychiatrie war lange vernachlässigt; zwar wurden an einzelnen Hochschulen, die zufällig eine Irrenklinik hatten, wie in Würzburg, auch Geisteskranke den Studenten vorgestellt, aber von einem regelmäßigen Unterricht konnte erst die Rede sein, nachdem Griesinger nach Berlin berufen worden war.

Was hat Wilhelm Griesinger (1817—1868) in seinem relativ kurzen Leben alles für die Psychiatrie gethan? Ein Schüler Schoenleins, ließ er sich zuerst als praktischer Arzt nieder, wurde bald darauf Assistent unter Zeller in Winnenthal, wo er die Anregung für seine spätere Thätigkeit bekam. Durch seinen Freund Wunderlich kam er wieder zur inneren Medizin zurück, habilitierte sich in Tübingen und wurde 1849 Direktor der Poliklinik in Kiel, von wo aus er die Stelle eines Leibarztes des Khedive Abbas und Vorstandes der medizinischen Schulen in Kairo übernahm. Hatte er schon als Assistent Zellers sein berühmtes Buch über die „Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten“ verfaßt, so gehört seiner ägyptischen Zeit ein anderes epochemachendes Werk über die „Infektionskrankheiten“ an, welches er 1857 in Deutschland vollendete. Schon 1854 wurde er der Nachfolger Wunderlichs in Tübingen, ging 1860 nach Zürich und kam 1865 auf den Lehrstuhl Rombergs nach Berlin, wo er neben der schon vorhandenen psychiatrischen Klinik auch die Nervenabteilung der Charité einrichtete. Er ist der Gründer der „medizinisch-psychologischen Gesellschaft“ und des „Archives für Psychiatrie“, von dem er jedoch nur den ersten Band erlebte, denn er starb schon 1868 an einer Perforativperitonitis. Wenn auch Griesingers Verdienste auf dem Gebiete der inneren Medizin nicht geschmälert werden sollen, so liegt sein Hauptgewicht doch in der Psychiatrie. Als der erste wandte er die Gesetze der Psychologie auch in der Psychiatrie an und konnte auf diese Weise die einzelnen Symptome logisch analysieren; so kam es, daß er scharf unterschiedene Krankheitsbilder schuf, von

denen einzelne noch heute zu Recht bestehen. In zweiter Linie führte er, was bei dem Aufschwung dieser Disciplin nicht wunder nehmen kann, die pathologische Anatomie in die Irrenheilkunde ein und verwertete deren Ergebnisse für die Behandlung, was vor ihm noch keiner gewagt hatte. Ein eifriger Anhänger des No-restraint-Systems, für das er in Wort und Schrift und durch die That eintrat, nachdem er es in England selbst studiert hatte, fand er viele Gegner, sogar unter den ersten Geistern seiner Zeit. —

Wenn man heute die „Pathologie und Therapie der psychischen Krankheiten" durchliest, bedauert man einerseits, daß Griesinger seine reichen Erfahrungen gerade der letzten Lebensjahre nicht mehr litterarisch benutzt hat, andererseits staunt man über den weit vorgeschrittenen Standpunkt, den der Autor einnimmt. Ein Hauch der neuen Zeit weht uns aus den vergilbten Blättern entgegen und manche Krankheit ist so geschildert, daß auch die Nachfolger daran nichts zu ändern brauchten. Freilich fehlen manche Symptomenkomplexe, die erst später scharf zusammengefaßt wurden, aber dem Geist des Buches thuen diese Mängel wenig Eintrag. Schon oben konnte betont werden, daß sich Griesinger um die Therapie große Verdienste erworben hat; dieselben liegen zum Teil auch darin, daß er für die Trennung der heibaren Fälle von den unheilbaren frühzeitig eintrat, d. h. die Bestrebungen derjenigen, welche die relativ verbundenen Heilanstalten für besser ansahen, mit den Worten bekämpfte, daß er es für verfrüht hielte, auf das System der reinen Heilanstalten zu verzichten. Es herrschte gerade in der Jugendzeit Griesingers ein lebhafter Streit, ob man die neuen Anstalten nur für frische Fälle einrichten soll und für die abgelaufenen Fälle Specialheilanstalten gründen müsse, oder ob die Vereinigung mehr am Platze wäre. Jedes dieser Systeme hat sein Gutes und fand seine Verteidiger. —

Griesinger steht im Wendepunkt der Psychiatrie, von ihm aus kann man auf die Vergangenheit blicken und die ihm folgenden Jahrzehnte studieren; erst dann wird man einen klaren Überblick bekommen. Wir haben schon gesehen, daß bis zur Mitte des Jahrhunderts zwei Schulen sich stritten, die sogenannten

Psychiker und die Somatiker. Erstere, deren Haupt der vielgenannte Heinroth war, hielten die psychischen Krankheiten für Erkrankungen der Seele, die das eigentlich primär Kranke ist; die mit den Geisteskrankheiten einhergehenden körperlichen Veränderungen haben mit der eigentlichen Geisteskrankheit nichts zu thun und sind sekundär. Die Geisteskrankheit ist eine Strafe für vorausgegangene Schuld. Genau das Gegenteil behaupten die Somatiker, welche hauptsächlich durch Jacobi vertreten wurden. Die Seele kann nicht krank werden, sondern nur der Körper: „Die Seele erscheint nur in den Äußerungen ihrer einzelnen Funktionen alieniert, weil das Somatische, an welches ihre Thätigkeit gebunden ist oder durch welches sich dieselbe äußert, erkrankt oder so pathologisch verändert ist, daß es zur normalen Vermittelung der psychischen Thätigkeitsäußerungen nicht mehr tauglich ist. Der unmittelbare Grund aller psychischen Krankheiten muß jederzeit im Körper oder im Somatischen gesucht werden, es muß folglich jeder psychischen Krankheit auch eine somatische Abnormität als Bedingung ihrer Existenz zur Basis dienen." Während die einen nur krankhafte Veränderungen des Gehirnes für die Geisteskrankheiten verantwortlich machten, fanden andere, daß jedes körperliche Leiden zu einer Psychose führen kann; es war dies die Zeit, in welcher man von der „Milch sprach, die in den Kopf gestiegen ist" oder von „zurückgetriebener Krätze". — Der Gedanke, daß eine allgemeine Konstitutionskrankheit das Blut verschlechtern und damit die Ernährung des Gehirnes beeinträchtigen könne, ein Gedanke, welcher so nahe lag, wurde von keiner Seite ausgesprochen. Es ist klar, daß mit dem Fortschreiten der naturwissenschaftlichen Erkenntnis die Heinrothsche Lehre fallen mußte, die Einführung der pathologischen Anatomie in die Psychiatrie gab ihr den Todesstoß. —

Schon am Anfange des Jahrhunderts war man vielfach damit beschäftigt, die einzelnen Psychosen zu klassifizieren und aus der Menge der beobachteten Fälle einzelne herauszugreifen, die sich in ihren Symptomen und in ihrem Ablauf glichen. Unterschied man früher, wie aus den alten Gesetzbüchern noch deutlich hervorgeht, nur die Tobsucht, die Schwermut und den Schwachsinn, so brachte das 19. Jahrhundert bald die Erkenntnis einer Krankheit, welche

zahllose Opfer fordert und noch heute als absolut unheilbar zu bezeichnen ist — die Dementia paralytica oder, wie sich die Laien ausdrücken, die Gehirnerweichung. — Schon Willis und Haslam gaben Schilderungen, aus denen unzweifelhaft hervorgeht, daß man zu ihrer Zeit die Dementia paralytica kannte, aber erst Antoine Laurent Bayle (1799—1858) beschrieb 1822 in seiner These: „Recherches sur l'arachnitis chronique, la gastrite considerées comme causes de l'aliénation mentale" in einwandsfreier Weise die Paralyse und zeigte den Zusammenhang der motorischen Störungen mit den Veränderungen der Psyche. Bayle fand als pathologisch-anatomische Grundlage eine chronische Meningitis; Louis Florentin Calmeil (1798—1895), welcher Bayles Nachfolger als Direktor der Irrenanstalt in Charenton war, ging noch näher auf das eigentliche Wesen der Paralyse ein und entdeckte mit Hilfe des Mikroskopes, daß die Ursache in einer Periencephalitis zu suchen ist. Der Ausdruck: „Gehirnerweichung" ist wohl auf Jean Baptiste Parchappe de Vinay (1800—1866) zurückzuführen, welcher erklärte, daß bei der Paralyse die mittlere Partie der Gehirnrinde nach einem vorausgegangenen Entzündungsprozesse erweicht wird. Später fand man, daß die chronische Entzündung Atrophie der Rinde und Wassersucht der Gehirnhöhlen hervorruft (Duchek) und Westphal studierte diejenigen Formen mit besonderer Vorliebe, bei welchen zuerst das Rückenmark und erst sekundär das Gehirn ergriffen wird (aufsteigende Paralyse). Rokitansky bewies, daß die ursprüngliche Entzündung von einer Bindegewebswucherung gefolgt wird, aus welcher sich eine Behinderung und Desorganisation der Nervencentren ableitet. Es ist selbstverständlich, daß diejenigen Teile der Gehirnrinde, in denen an die Stelle der Ganglienzellen Bindegewebe tritt, ihre hohen Funktionen nicht mehr erfüllen können. Von großem Interesse sind auch die Untersuchungen von Tigges, der auf künstlichem Wege eine Entzündung der Gehirnrinde zuwege brachte und dann eine Kernvermehrung in den Ganglienzellen fand. Das Studium des feineren Baues der Gehirnrinde und der Veränderungen desselben bei der Dementia paralytica, sowie bei einer Reihe anderer Krankheiten, erfuhr in jüngster Zeit eine wesentliche Bereicherung

durch die genialen Arbeiten Franz Nissls, eines Schülers des unvergeßlichen v. Gudden. Es würde zu weit führen, alle die Fortschritte hier anzuführen, welche die mikroskopische Pathologie des Gehirnes und besonders der Gehirnrinde in den letzten 20 Jahren aufzuweisen hat. Dieselben sind zum großen Teile auf die Forschungen nach den Veränderungen bei der Paralyse zurückzuführen, weil dieses die erste Geisteskrankheit war, bei welcher man greifbare Veränderungen überhaupt fand. Die zahlreichen Färbe- und Schnittmethoden haben eine staunenswerte Vollendung erfahren und das Studium der Gehirnanatomie beansprucht heute schon einen umfassenden Geist. —

Wir haben unter Gehirnanatomie nicht bloß die mikroskopische Durchforschung des Gehirnes zu verstehen, sondern auch eine Disciplin, welche namentlich durch Bernhard v. Gudden ausgebaut wurde, nämlich gewisse Nervenendigungen bei Tieren zu zerstören, z. B. den Sehnerv und nach einigen Monaten nachzusehen, welche sekundären Veränderungen das Gehirn erfahren hat. Auf diese Weise ist es gelungen, in die Kenntnis von den Nervenbahnen eine größere Klarheit zu bringen. Um aber die auf diesem Gebiete geleistete Arbeit besser zu verstehen, müssen wir etwas zurückgreifen. Schon das bloße Auge unterscheidet am Gehirn und Rückenmark zwei Substanzen, die weiße und graue. Daß die Differenzierung zwischen weiß und grau im Embryonalzustand langsam vor sich geht, aber bei der Geburt des Kindes schon ziemlich vollendet ist, hat zuerst J. F. Meckel d. J. nachweisen können. Etwa in der 10. Lebenswoche ist der Unterschied der beiden Substanzen im Gehirn schon wesentlich deutlicher geworden, nur findet sich noch immer relativ mehr graue Substanz. Die für das spätere Leben bleibende Differenzierung ist im 6. Lebensmonat durchgeführt. Ganz ausgezeichnete Untersuchungen verdanken wir dem Leipziger Kliniker Paul Flechsig, welcher sich um die Erforschung der Leitungsbahnen im Gehirn die größten Verdienste erworben hat. Wenn auch die Arbeiten Flechsigs von vielen Seiten angezweifelt wurden, so gab er doch den Anstoß zu einer Reihe von Studien, welche unsere Kenntnis vom Bau der nervösen Centralorgane wesentlich gefördert hat. Der Vater der

modernen Gehirnlehre ist aber Karl Friedrich Burdach (1776—1847), der zuerst in Dorpat, dann in Königsberg lehrte. Seine „Beiträge zur näheren Kenntnis des Gehirnes" (1805), die berühmte Arbeit vom „Bau und Leben des Gehirnes" (1819) und das im Verein mit den ersten Geistern seiner Zeit (Müller, Siebold, Wagner, Baer) herausgegebene, leider unvollendet gebliebene Handbuch: „Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft" machten seinen Namen in der Gehirnanatomie unsterblich. Freilich litt er an dem Fehler, daß er die erst entdeckten Thatsachen, die noch dazu nicht einmal feststanden, sofort ins Praktische übertragen wollte, aber trotz alledem fielen seine Anregungen auf einen guten Boden und er legte die Saat, die erst in unserer Zeit, d. h. in den letzten Decennien aufgehen sollte. Es würde viel zu weit führen, wenn wir dem Entwickelungsgange der Gehirnanatomie ins Detail folgen wollten; nur die ersten Forscher und deren Entdeckungen können hier Platz finden. Monakow, Meynert, Wernicke, Gudden, Goltz, Munk, Grashey, Bechterew, Nissl, Golgi, Edinger, His, Hitzig, Ferrier, Déjérine, Claude Bernard, Brown-Séquard, Flourens, Broca, Charles Bell und Marshall Hall mögen an dieser Stelle genannt werden.

Marie Jean Pierre Flourens (1794—1867) hat sich besonders durch die Entdeckung des Point vidal (1837) einen Namen gemacht, womit er das Respirationscentrum nachgewiesen hatte. Claude Bernard, den wir schon bei den Physiologen würdigen konnten, brachte weiteres Licht in die Lehre von der Gehirnlokalisation durch seinen 1850 beschriebenen Diabetesstich, wobei er zeigte, daß durch einen Stich in den Boden des 4. Ventrikels Zuckerausscheidung im Harn erfolgt. Was Charles Bell und Marshall Hall für die Gehirnanatomie und Physiologie gethan haben, wurde gleichfalls schon an anderer Stelle des Weiteren erörtert. Paul Broca (1824—1880) ist vor allem durch seine anthropologischen Forschungen berühmt geworden, hat aber auch durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der Gehirnanatomie und der Hirnlokalisation sich das Gedächtnis der Nachwelt gesichert. Von ihm stammt die Beschreibung des Sprachcentrums, und seine



Bernhard v. Gudden

Studien über dasselbe veranlaßten die dankbare Nachwelt, den Sitz der Sprache nach ihm zu nennen, und so seinen Namen zu verewigen. — Unter den jüngeren Gehirnanatomen sind hervorzuheben: David Ferrier in London, der sich durch eine vergleichend-anatomische Arbeit über die Vierhügel (1870) die goldene Medaille erwarb und in allen seinen experimentellen Gehirnstudien die Lokalisationsfrage aufs eingehendste behandelte. Bernhard v. Gudden veröffentlichte selbst zwar eine Reihe von epochemachenden Entdeckungen, aber trotzdem fand sein Nachfolger Hubert v. Grashey noch eine große Zahl vollendeter und begonnener Arbeiten in dem Nachlaß des Meisters, die sich mit den subtilsten Fragen der experimentellen Gehirnanatomie befassen und in einem stattlichen Bande zusammengefaßt sind. Hauptsächlich beschäftigte sich Gudden mit der Kreuzung der Sehnerven. Er fand mit seinen Angaben begeisterten Beifall und ebenso entschiedene Ablehnung. Ein unendlich fleißiger Forscher übergab er nichts der Öffentlichkeit, was er nicht auf alle erdenkliche Weise nachgeprüft hatte; so kam es, daß er im eigentlichen Sinne des Wortes nicht produktiv war. Nicht nur als experimenteller Anatom sammelte er Lorbeeren; was er in der Irrenpflege gethan hat, wird ihm unvergessen bleiben. So wies er nach, daß der sogenannte Decubitus nicht durch eine Störung der trophischen Nerven zu erklären ist, sondern allein durch schlechte Pflege entsteht; er zeigte, daß das Othämatom, die bei Geisteskranken häufig vorkommende Ohrblutgeschwulst, nicht durch eine abnorme Brüchigkeit der Ohrknorpel, sondern einfach durch äußere Verletzungen entsteht; er lehrte seine Schüler, daß die Blasenschwäche in vielen Fällen geheilt werden, ja überhaupt vermieden werden kann, wenn die pflegenden Personen ein besonderes Augenmerk darauf richten. Durch Guddens Anstalt ging ein Geist der Strenge und der Humanität; er war streng insofern, als er unerbittlich gegen alle Fehler war, die Fleiß, Einsicht und Aufmerksamkeit hätten verhüten können, aber human gegen seine Kranken und gegen seine Untergebenen, solange der Dienst es nicht anders verlangte. „Suprema lex aegroti salus“ hätte man über die Münchener Irrenanstalt schreiben können, welche, vom Guddenschen Geiste

getragen, zu den ersten Deutschlands gehörte. Kein glänzender Redner, wußte er doch seine Zuhörer durch die Klarheit seiner Diktion zu überzeugen. Als er am 13. Juni 1886 mit dem unglücklichen König Ludwig II. von Bayern in jener düsteren Pfingstnacht in den Fluten des Starnberger Sees ein frühes Grab gefunden hatte, da sah die Wissenschaft, welch großen Verlust sie erlitten hatte. Unter Gudden s Schülern ragt besonders der Heidelberger Gehirnanatom Franz Nissl hervor, dem wir die Kenntnis des feineren Baues der Elementarbestandteile der grauen Substanz verdanken. Ferner wären zu nennen: Ganser, Snell, Bumm, Kraepelin, der Verfasser des derzeit bekanntesten Lehrbuches der Psychiatrie, Forel und viele andere.

Theodor Meynert (1833—1892) lieferte in einer Reihe von Specialstudien, in denen er die Anatomie und Physiologie der Gehirnrinde behandelte, ein System, welches nicht den unbedingten Beifall der Fachgenossen fand, aber Zeugnis von dem glänzenden Genie des Verfassers ablegt. Emil Huschke hatte das Gehirn als einen elektrischen Apparat bezeichnet. Die beiden Hemisphären sind Plattenpaare, das eine positiv, das andere negativ, die Centralwindungen liegen am Indifferenzpunkt, Stirn- und Schläfenende sind die Pole, die Komissurensysteme die feuchten Leiter, der Balken vereinigt jene zwei kolossalen elektrischen Elemente des Gehirnes. Ferner vertreten die Bogenwindung, das Gewölbe, das Hackenbündel, die Bogenbündel zwischen den Windungen die Schließungsdrähte, endlich werden die beiden Halbkugeln des großen Gehirnes durch die peripheren Nerven zu einem kreisförmigen Strom aneinander gekettet. Diese Theorie hält Meynert für falsch, weil die Langsamkeit der Nervenleitung jeden Vergleich mit einer elektrischen Leitung als gegenstandslos erscheinen läßt. Er sagt dagegen: „Die graue und weiße Substanz des Gehirnes kann nur mit einer socialen Gruppierung lebender, beseelter Wesen zusammengehalten werden und diese Auffassung ist kein bloßer Vergleich, sondern eine thatsächliche Darstellung. Diesen protoplasmatischen Wesen kommen Seelenäußerungen nicht minder zu, als sie Ehrenberg den Kolonien der Traubenmonaden, Max Schultze den Wurzelfüßern zuspricht; die Nervenfasern, die mit

diesen Elementarorganismen verbunden sind, können wir Fühlfäden und, soweit sie Bewegung innervieren, Fangarmen gleichsetzen, in der Weise, wie Gromien und Amöben ihre Fortsätze gebrauchen, nur das die Nervenfäden dauernde Bildungen sind. Die Gestalt, zu welcher diese sociale Zellenkolonie in der Gehirnrinde sich anordnet, ist eine taktische Aufstellung zur Bewältigung, zum Einfangen der äußeren Natur. Diese besteht zunächst aus einem eigenen Leibe als einer Rüstung und Bewaffnung als ein unbestreitbares Kollektiveigentum der Kolonie. Das Gehirn ist in den Halbkugeln einer Kolonie durch Fühlfäden und Fangarme sich des Weltbildes bemächtigender, lebender, bewußtseinsfähiger Wesen vergleichbar und dieses ist mehr, als ein bloßer Vergleich. Nur das Bewußtsein der Gehirnrinde fällt beim Menschen in die Aufmerksamkeit und durch die allseitigen protoplasmatischen und markhaltigen Verbindungen der Elementarwesen der Rinde, durch ihre Associationsvorgänge erscheint sie sich als ein einziges Wesen."

Auf die Lokalisationslehre hatte besonders eine chirurgische Thatsache einen großen Einfluß, nämlich daß bei Verwundungen des Kopfes, durch welche größere Teile der Gehirnmasse entfernt werden oder nach Operationen mit gleichgroßen Substanzverlusten zwar anfänglich bedeutende Störungen in der Intelligenz und in der motorischen Zone vorhanden sind, daß sich dieselben aber bald bessern und schließlich fast ganz ausgleichen können. Dies bestimmte Flourens zu der Ansicht, daß die einzelnen Teile des Großhirnes gewissermaßen vikariierend für einander eintreten können, daß also die einzelnen Teile des Centralorganes an sich gleichwertig sind und nur durch specielle Übung besondere Funktionen erfüllen, die sie nachlernen können. Dies ist ja bekanntlich bei der Sprache der Fall, und bei genauerem Studium zeigte sich, daß der Sitz der Sprache sich in der dritten linken Stirnwindung befindet und daß bei Zerstörung derselben die dritte rechte Stirnwindung eintreten kann, mit welcher der Kranke das Sprechen ähnlich zu erlernen hat, wie ein Kind. Es darf aber dabei nicht vergessen werden, daß die Sprache rudimentär wenigstens doppelseitig angelegt ist, aber nur eine Seite beim gesunden Menschen funktioniert. Bei den übrigen Thätigkeiten, dem Hören, Sehen,

Riechen, ist die Sache anders. Hier ist auch die Anlage zwar eine doppelseitige, aber es sind auch von vorneherein beide Seiten in Thätigkeit, so daß bei Verlust der einen eine Verminderung der Funktionsfähigkeit unausbleiblich ist, eine Verminderung, die nicht durch vikariierende Übernahme seitens eines anderen Gehirnteiles verbessert werden kann, sondern höchstens dadurch, daß sich der ursprünglich ergriffene Teil wieder erholt, oder in sich regeneriert. —

Die Flourenssche Lehre wurde in etwas durch Carville und Wuret modifiziert. Während Flourens noch annahm, daß man bei Tieren das Großhirn bis auf einen kleinen Rest entfernen kann und dieser Rest dann die Thätigkeit des ganzen Gehirnes übernimmt, behaupten die beiden genannten Autoren, daß jeder Abschnitt einer Hälfte des Großhirnes eintreten könne für jeden beliebigen Abschnitt derselben Hälfte, aber nicht durch einen symmetrischen oder gar asymmetrischen Teil der entgegengesetzten Hirnhälfte, eine Ansicht, die von Soltmann aufgestellt und mit Gründen belegt wurde. Dieser ging soweit, dem Kleinhirn eine Ersatzrolle für das Großhirn zu vindizieren. Gegenüber Soltmann nimmt Hitzig an, daß jeder Teil des Großhirns räumlich fest abgegrenzte Funktionen hat, so daß es also nicht gut möglich ist, daß ein Teil einen anderen vertritt. Die rasche Erholung, welche man in chirurgischen Fällen wahrnehmen kann, erklärt er dadurch, daß noch Reste vorhanden blieben, welche sich rasch so vermehren, daß sie die verlorene Funktion aufzunehmen im stande sind. Goltz dagegen hat die Ansicht Soltmanns weiter ausgebaut und behauptet, daß das Klein- und Mittelhirn nach Operationen vorübergehend seine Thätigkeit einstellen, aber sobald sich die ersten Folgen des chirurgischen Eingriffes ausgeglichen haben, wieder funktionsfähig werden. „Es handelt sich bei der sogenannten Wiederherstellung nach Verstümmelung des Großhirns gar nicht um die Bildung neuer Centren, sondern nur um die Wiederaufnahme alter Funktionen durch unversehrte Centren, deren Thätigkeit unterbrochen war. Die groben, maschinenmäßigen Bewegungen, wie das Gehen, Laufen, welche in der ersten Zeit nach der Verletzung des Großhirns geschädigt werden, sind gar

nicht an das Bestehen des Großhirns geknüpft, d. h. sie haben ihr nächstes Centrum gar nicht in diesem Organ, sondern weiter hinten im Kleinhirn und seinen Verbindungen.“ —

Zu den reinen Gehirnanatomen rechnen wir Constantin v. Monakow in Zürich, Karl Wernicke in Breslau, Wladimir v. Bechterew in Petersburg (Schüler von Flechsig und Charcot), Ludwig Edinger in Frankfurt, Friedrich Leopold Goltz in Straßburg, welche sich in ihren Arbeiten meist damit beschäftigt haben, die Bedeutung der einzelnen Gehirnteile für den Ablauf der somatischen und psychischen Funktionen zu studieren. Hermann Munk in Berlin, der gleichfalls die Erforschung der Großhirnrinde wesentlich gefördert hat, gab sich außerdem viel mit entwickelungsgeschichtlichen und physiologischen Fragen ab. Wilhelm His in Leipzig hat gleichfalls die Entwickelungsgeschichte des menschlichen Gehirnes durch eine Anzahl anerkannter Arbeiten bereichert und sich außerdem als Embryologe hervorgethan. Ihm verdanken wir auch zum Teil wenigstens die Einführung der neuen anatomischen Nomenklatur. Eduard Hitzig in Halle, welcher der Gründer der ersten psychiatrischen und Nervenklinik in Preußen ist, hat sich zwar auch viel mit Gehirnanatomie beschäftigt, aber sein Schwergewicht liegt in der klinischen Psychiatrie; aus seiner Feder stammen Arbeiten über die Rückenmarksschwindsucht, über den Querulantenwahn, den Schwindel, die Geschichte der Epilepsie; aber auch als technischer Leiter einer großen Irrenanstalt hat er sich große Verdienste erworben. — —

Nach dieser Abschweifung auf das Gebiet der Gehirnanatomie, welches für die Psychiatrie von einschneidender Bedeutung ist, kehren wir wieder zur reinen Psychiatrie zurück, welche ja eigentlich ein Kind des 19. Jahrhunderts ist. Wir sind auf die Gehirnanatomie bei der Besprechung der pathologischen Anatomie der Dementia paralytica gekommen und haben dieser Krankheit noch wenige Worte zu widmen. Es ist zweifellos, daß die vermehrten Anforderungen an den Einzelnen, welche das Hasten der letzten Decennien mit sich gebracht hat, auf schwache Gehirne ungünstig einwirken muß; dem ist aber entgegen zu halten, daß einerseits der Komfort des Lebens sich ganz bedeutend gehoben, daß die Hygieine Fortschritte

gemacht hat, welche Tausenden sonst rettungslos Verlorenen das Leben erhält, und daß andererseits das Leben des Einzelnen weniger von allgemeinen Mißbilden, wie Krieg und Hungersnot bedroht wird, als dies z. B. im Mittelalter der Fall war. Nichtsdestoweniger haben die Erkrankungsfälle an Paralyse so zugenommen, daß man von einem Umsichgreifen dieser traurigsten aller Geisteskrankheiten mit Fug und Recht sprechen kann. Es sind vielfach die besten, die stärksten Gehirne, welche in der vollen Kraft des Lebens ergriffen werden, und die Gründe dafür zu finden, ist ungemein schwer. Ob der Alkohol, ob die Syphilis, ob die ungenügende Ruhe, das fortwährende Angespanntsein aller geistigen und körperlichen Kräfte die Schuld an dem Umsichgreifen der Gehirnerweichung trägt, ist nicht zu entscheiden. Auffallend ist, daß in den allerletzten Jahren die Paralyse der Frauen mehr propagiert als die der Männer, ja von manchen Seiten wird sogar ein Stillstand, von anderen ein Rückgang der männlichen Paralyse behauptet. Es läßt sich schon denken, daß sich das Gehirn an die Schädlichkeiten der Neuzeit langsam gewöhnt, und mithin die modernen Menschen mehr vertragen können, als ihre Väter, es darf aber auch nicht vergessen werden, daß in der zunehmenden Freude am Sport, in den immer mehr populär werdenden Erholungsreisen ein Gegengewicht geschaffen ist, wie es nicht besser gedacht werden könnte. — —

Die junge Psychiatrie konnte anfänglich nicht recht vorwärts kommen, weil es ihr an einer Klärung der Grundbegriffe fehlte: man machte ja in der pathologischen Anatomie schöne Fortschritte, man verbesserte das Loos der Kranken und baute großartige Krankenhäuser, aber um die Diagnose war es noch schlecht bestellt. Den ersten Schritt vorwärts machte Esquirol und zwar mit seiner klaren Unterscheidung der Hallucinationen und Illusionen. Jean Etienne Dominique Esquirol (1772—1840), war nicht nur der amtliche, sondern auch der geistige Nachfolger Pinels, dessen Lebenswerk er weiter ausbaute. Vor allem beschäftigte er sich damit, das Loos der Geisteskranken, in denen er körperlich Kranke, nicht für irgend welche Sünden bestrafte Menschen sah, zu bessern und wandelte seine Anstalt in Charenton zu einer Muster-

anstalt um. Viele seiner Lehren können heute noch zu Recht bestehen. Ein großes Gewicht legte er auf die Erforschung der Sinnestäuschungen, bei denen er die Hallucinationen und Illusionen scharf trennte und deren nosologische Bedeutung er in so klarer Weise beschrieb, daß eine von ihm ausgehende französische Schule in den Sinnestäuschungen das Hauptsymptom der Geisteskrankheiten überhaupt zu sehen glaubte. Daß er die groben Beschränkungsversuche der Gestörten reduzierte und namentlich den Aderlaß, mit dem viel Unfug getrieben worden war, verwarf, sei nur nebenbei bemerkt.

Die Hallucinationen finden sich bei vielen Geisteskrankheiten und haben eine prognostische Bedeutung; sie sind aber auch im Leben der Gesunden nicht gar so selten, wie man im allgemeinen anzunehmen geneigt ist. „Die Geschichte der Hallucination enthält nach Krafft-Ebing einen Teil der Geschichte des Kulturlebens aller Völker und Zeiten und ist ein Spiegel der religiösen Anschauungen derselben. Hallucinationen haben bedeutsame geschichtliche Ereignisse mit veranlaßt (Kreuzesvision Constantins des Großen), Religionen gestiftet (Mohamed), zu den kläglichsten Verirrungen in Form von Hexenprozessen, Aberglauben und Gespensterspuk geführt. Sie haben eine wichtige Bedeutung für das Entstehen von Sagen und Märchen gehabt. Und endlich sind Hallucinationen häufig in der Geschichte der Klöster, wo nervöse Disposition, Kasteiung, Entziehung des Schlafes, intensive Konzentration auf wenige Vorstellungen und dadurch gesteigerte Phantasie, vielleicht auch Onanie zusammenwirkten, um jene zu provozieren. — Die Psychiater haben unterscheiden gelernt, daß die Hallucinationen im Centralorgan entstehend nach außen projiziert werden, also auf einer krankhaften Grundlage erwachsen, während die Illusionen durch eine falsche Auffassung der Außenwelt in Unaufmerksamkeit oder Störungen der Sinnesorgane ihren Ursprung haben, also ganz gut bei völlig gesundem Gehirn auftreten können. Daher auch die scharfe Unterscheidung und die Bedeutung der Hallucination für die Erkennung einer psychischen Krankheit.

Über die Häufigkeit der Sinnestäuschungen sind die Forscher nicht zu abschließendem Urteile gekommen; während Esquirol an-

nimmt, daß dieselben in ca. 80% aller Geisteskranken beobachtet werden, gehen andere, wie Michéa und Marcé unter 50% herunter. Es wird nicht in allen Sinnen gleich stark halluciniert: während z. B. bei den Alkoholintoxikationen akuter Natur die Gesichtstäuschungen im Vordergrunde stehen, finden wir bei der Paranoia mehr Täuschungen des Gehörorganes. Meist sind die Täuschungen, obwohl sie von einzelnen Autoren als nach außen projizierte Gedanken bezeichnet werden, doch dem übrigen Gedankeninhalt widersprechend und sind infolgedessen wohl geeignet, den Kranken in hohem Grade aufzuregen, ihn auch eventuell zu Gewaltthaten gegen sich selbst und gegen die Umgebung zu veranlassen. — Man hat vielfach darüber diskutiert, in welchem Teile des Gehirnes die Hallucinationen entstehen: Einzelne rieten auf den Boden des IV. Ventrikels, auf die Vierhügel, den Balken, Luys auf den Thalamus opticus. Diesen Anschauungen gegenüber faßte Sander die jetzige Auffassung dahin zusammen, daß die Sinnestäuschungen einen ganz centralen Ursprung haben müssen, „daß sie dort entstehen müssen, wo in der Norm der von der Peripherie einwirkende, durch die Nervenbahnen weiter geleitete Reiz als Empfindung bewußt wird, und zugleich mit anderen zur Wahrnehmung bestimmter Objekte führt, und es wendet sich nach dem heutigen Stand der Anatomie und Physiologie des Gehirnes die Aufmerksamkeit notwendigerweise, unter Ausschluß aller subcorticalen Gehirnteile, den als Sinnescentren bezeichneten Partien der Gehirnrinde zu. Dort, speciell für die Gesichts- und Gehörshallucinationen in den Scheitel-, Hinterhaupts- und Schläfenwindungen, haben wir die Ursprungsstätten der Sinnestäuschungen zu suchen.“ — Über das besprochene Krankheitssymptom existiert, wie sich bei der Wichtigkeit desselben nicht anders erwarten läßt, eine große Litteratur: Griesinger, Schuele, Freusberg, Tamburini, Sander, Pohl, Meschede und Emminghaus seien aus der großen Zahl hervorgehoben. —

Wir haben eines weiteren Symptomes zu gedenken, welches aufs eifrigste studiert wurde und eine große Rolle in der Erkennung der Geisteskrankheiten spielt: des Wahnes, der Wahnideen. Kraepelin bezeichnet dieselben als krankhaft verfälschte Vor-

stellungen, die regelmäßig in irgend einer Beziehung zu den persönlichen Verhältnissen des Individuums stehen, und er giebt ihnen als physiologisches Seitenstück den Aberglauben. Man unterscheidet depressive und exaltierte Wahnideen; unter den ersteren stehen im Vordergrunde die Verfolgungsideen. Es ist interessant, daß die Wahnideen mit dem jeweilig herrschenden Zeitgeist in engem Connex stehen. Während sich der Verfolgungswahn der Kranken im Mittelalter um das Verhextsein drehte, sucht der moderne Patient seine Verfolger in elektrischen, hypnotischen, telepathischen Maßnahmen. Kaum wird auf physikalischem Gebiete eine neue Erfindung gemacht, so wird dieselbe auch schon von den Kranken zur Erklärung ihrer Wahngebilde herangezogen. Die verschiedenen Unterarten: Berührungswahn, Versündigungswahn, Größenwahn, hypochondrische Wahnvorstellungen hier näher zu schildern und auseinander zu halten, ist nicht der rechte Platz, es muß genügen, darauf hingewiesen zu haben, wobei nicht vergessen sein soll, daß das Studium der Wahnvorstellungen zahllose Psychiater beschäftigt hat, unter denen sich die Sterne dieser Wissenschaft befanden. Es giebt verschiedene Formen des Wahnes, vorübergehenden und fixierten. Im ersteren Falle folgert der Kranke aus thatsächlichen Erlebnissen unangenehme oder sein Handeln bestimmende Schlüsse, läßt sich aber durch die Umgebung korrigieren, es ist mehr eine Neigung, alles von außen kommende auf die eigene Person zu beziehen, wie wir es so oft bei verstimmten Neurasthenikern wahrnehmen können; im anderen Falle ist der krankhaft veränderte Vorstellungsinhalt zum dauernden Bestandteil des Erfahrungsschatzes geworden, läßt sich nicht mehr korrigieren, beweist also einen schon vorhandenen Mangel an Kritik und übt auf die weitere Verarbeitung aller äußeren Eindrücke einen entscheidenden Einfluß aus. Hier haben wir es mit einer Veränderung der ganzen psychischen Persönlichkeit, mit einer Erschütterung des psychischen Gleichgewichtes zu thun, welche sich in den allermeisten Fällen nicht mehr reparieren läßt.

Und so kämen wir auf eine Krankheit zu sprechen, welche zum ersten Male von Snell in klassischer Weise beschrieben wurde, den hallucinatorischen Wahnsinn, das heißt jene unheilbare Krankheit, welche sich aus Sinnestäuschungen und Wahnideen zusammensetzt

und meist nur bei belasteten Individuen vorzukommen pflegt. Er wird von Hallucinationen eingeleitet, auf Grund deren oder wohl auch manchmal ohne deren primäre Mithilfe die Wahnideen entstehen, welche allen Korrekturversuchen widerstehen und im Laufe der Zeit die Psyche des Befallenen in so einseitiger Weise verändern, daß derselbe für das Leben in der Gesellschaft untauglich wird. Die Paranoia hat eine große Anzahl von Namen erhalten, so wurde sie von Griesinger primäre Verrücktheit, von Esquirol, der schon eine ganz gute, freilich nicht erschöpfende Schilderung gegeben hatte, Monomanie intellectuelle, von Morel Folie systematisée, von Arndt Paranoia universalis und von Schuele chronischer Wahnsinn genannt. Der Ausdruck Paranoia ist schon sehr alt und stammt von Vogel (1764), der aber die Melancholie und Manie noch nicht abgetrennt hatte. Heinroth, der den Krankheitsbegriff schon etwas enger faßte, gebrauchte den Ausdruck Verrücktheit, nachdem vor ihm Erhard und Hoffbauer von „Verrückung" gesprochen hatten. Später unterschied Zeller in Winnenthal eine genuine Form der Verrücktheit, die sich durch die zahlreichen Sinnestäuschungen auszeichnet, und eine sekundäre Form, welche im Gefolge der Tobsucht oder Schwermut auftritt (1844). War also hier schon der rechte Weg zur Erkenntnis gezeigt, so dauerte es doch noch 20 Jahre, bis Ludwig D. Snell (1817—1892) die primäre Form von der sekundären trennte (1865) und 1867 wurde von Griesinger der Snellsche Ausdruck: Wahnsinn in den heutigen: primäre Verrücktheit umgewandelt. Während Westphal verschiedene Abarten unterschied: eine hypochondrische, eine akut hallucinatorische, eine originäre und eine abortive Form, stellte Nasse die alkoholistische, Gnauck die epileptische, Schäfer die hysterische Paranoia auf. Krafft-Ebing teilte ein nach dem Inhalte der Wahnvorstellungen, Mendel kennt nur die Paranoia simplex, die ohne Sinnestäuschungen entsteht oder doch nur sehr wenig von denselben beeinflußt wird, und die Paranoia hallucinatoria. Schuele schuf eine große Zahl von Unterabteilungen, welche an sich sehr geistreich ausgedacht, aber nicht geeignet sind, das schwierige Material zu klären.

Wir haben in jüngster Zeit den sehr guten Ausdruck: Verrückt-

heit in Deutschland durch das Wort Paranoia ersetzt und begegneten früher vielfach auch der Bezeichnung: Wahnsinn, so daß es am Platze ist, der Geschichte dieses Wortes etwas nachzugehen. Unter Wahnsinn oder Tollheit, wohl auch Verrücktheit, verstand man jahrhundertelang die Geisteskrankheit an sich, ohne daß damit eine eigentliche, eingehendere Diagnose gegeben werden sollte. Ideler unterschied zwischen idiopathischem und sympathischem Wahnsinn, die späteren Autoren warfen Wahnsinn mit Tobsucht und sogar mit Melancholie zusammen, Flemming schuf den partiellen Wahnsinn (der sich wohl mit unseren „fixen Ideen" deckt) und den verbreiteten Wahnsinn; wenn auch Griesinger den Begriff schon etwas enger faßte, so grenzte er doch, wenigstens in der ersten Auflage seines Buches, die Dementia paralytica, trotzdem dieselbe von Bayle schon in klassischer Weise beschrieben worden war, nicht ab und gab so zu allen möglichen Mißverständnissen und falschen Diagnosen Anlaß. Klarheit kam durch die oben citierte Arbeit Snells und durch die späteren Veröffentlichungen von Westphal, Mendel, Sander und Schäfer in den Wust der Meinungen und heutzutage ist man wohl darüber einig, Wahnsinn, Paranoia und Verrücktheit als identische Diagnosen aufzufassen. — In den älteren Gesetzbüchern findet man den Ausdruck Wahnsinn noch häufig als Gegensatz zur Raserei, woraus geschlossen werden kann, daß damit alle auf Grund von Wahnideen entstandenen Geisteskrankheiten ohne weitere Klassifikation gemeint sind.

Den Franzosen verdanken wir die Schilderung des cirkulären Irreseins (folie à double forme), bei welchem Melancholie mit Manie abwechselt. Besonders Falret und Baillarger haben sich mit dieser interessanten Krankheitsform eingehend beschäftigt. In Deutschland waren es Emmerich und Pick, welche die genannte Psychose beschrieben. Es dreht sich dabei meist um belastete Individuen und auffallenderweise erkranken mehr Weiber als Männer. Wenn Manie und Melancholie ohne gesundes Zwischenstadium aufeinanderfolgen und dann bis zum nächsten Doppelanfall ein freies Intervall vorhanden ist, spricht man von folie à double forme. Sind die beiden Krankheiten durch lucida intervalla getrennt, dann gebraucht man den Ausdruck folie circu-

laire, und wenn endlich überhaupt kein Zwischenstadium beobachtet wird, so daß der abwechselnd tobsüchtige und melancholische Kranke auch nicht vorübergehend klar wird, diagnostiziert man alternierendes Irresein. Es giebt Irrenärzte, welche jedem Menschen, also auch dem Gesunden, eine gewisse Anlage zum cirkulären Irresein nachreden, was in dem Dichterwort: „Himmelhochjauchzend — zu Tode betrübt“ ausgedrückt ist. Cum grano salis ist diese Anschauung auch richtig, denn bei genauer Beobachtung zeigt sich, daß auch der psychisch intakte Mensch in seinem Verhalten wechselt, was feinfühlige Naturen selbst merken, während es bei anderen der Umgebung auffällt. Ist zu gewissen Zeiten die Auffassungsfähigkeit eine leichte, der Thatendrang, der Wille ein durch nichts gehemmter, so liegt es zu anderen Zeiten auf der Seele wie ein Alpdruck — und für beide Zustände läßt sich in der Außenwelt keine Erklärung finden. Es ist der Zukunft vorbehalten, diese Zustände näher zu studieren und vielleicht nachzuweisen, daß sich dieselben von Barometerschwankungen, auf welche schon am Ende des 18. Jahrhunderts von Ärzten ein Gewicht gelegt worden ist, ableiten lassen. —

Das periodische Irresein, welches gleichfalls sich in der Mehrzahl der Fälle nur bei Belasteten einstellt, wurde schon frühzeitig erkannt und von Guislain, Reil und Spurzheim durch atmosphärische Einflüsse, von anderen, wie Friedrich, durch den Einfluß des Mondes auf den Menschen erkärt. Morel erkannte die schlimme Prognose dieser Zustände und Ludwig Kirn (1839—1899) wies in seiner ausgezeichneten Arbeit: „Die periodischen Psychosen“ (1878) nach, daß die einzelnen Anfälle ein wichtiges Moment für die Prognose abgeben. Dieser unterschied auch idiopathische Fälle, das heißt solche, welche central ausgelöst werden, und sympathische, welche durch äußere, auf das Centralorgan fortgeleitete Reize entstehen. Meist dreht es sich um eine periodische Tobsucht, in seltenen Fällen aber auch um eine Melancholie. Für die Gerichtspraxis sind diese Fälle von großer Bedeutung.

Von einem Engländer Prichard stammt das Krankheitsbild der moral insanity, des moralischen Irreseins. Schon Grohmann hatte 1818 drei verschiedene Formen aufgestellt, bei denen

die Moral Schaden leidet: den moralischen Stumpfsinn, die Brutalität des Willens und den moralischen Blödsinn. Erst James Cowles Prichard (1785—1848) faßte 1842 den Begriff enger und schuf damit ein Krankheitsbild, welches in Ärzte- und besonders in Juristenkreisen viel von sich reden gemacht hat. Es ist hier nicht der Platz, das moralische Irresein näher zu schildern, nur so viel mag angedeutet sein, daß es sich um eine Krankheit handelt, bei welcher der ethische Defekt nicht so ohne weiteres in die Augen fällt, daß auch der Laie ihn wahrnehmen kann. Schuele hat in seiner blumenreichen Sprache ganz ausgezeichnete Ausdrücke gefunden, wenn er von „sittlicher Farbenblindheit" und von „Irresein der altruistischen Gefühle" spricht, was Kraft-Ebing mit folgenden schönen Worten weiter ausführt: „Interesselos für alles Schöne und Edle, stumpf für alle Regungen des Herzens, befremden diese unglücklichen Defektmenschen früh schon durch Mangel an Kindes- und Verwandtenliebe, Fehlen aller socialen geselligen Triebe, Herzenskälte, Gleichgültigkeit gegen das Wohl und Wehe ihrer nächsten Angehörigen, durch Interesselosigkeit für alle Fragen des socialen Lebens. Natürlich fehlt auch jegliche Empfänglichkeit für sittliche Wertschätzung oder Mißbilligung seitens anderer, jegliche Gewissensregung und Reue." Die Krankheit an sich ist eine unheilbare, die Träger derselben verfallen den Zucht- und Arbeitshäusern, wenn sie nicht rechtzeitig erkannt, den Irrenanstalten zugeführt werden. Und auch da sind sie für die Umgebung eine crux, denn da das formale Denken ungestört vor sich geht, so gelingt es ihnen leicht, auf Grund falscher Raisonnements Unfrieden und Zwietracht zu stiften.

Gegen den Ausdruck: moralisches Irresein machte Mendel energisch Front und verlangte, daß mit der Aufstellung des moralischen Wahnsinnes als Krankheitsform gebrochen werden müsse, weil es eine solche Krankheit thatsächlich nicht gäbe. Es handle sich nur um eine Teilerscheinung einer Geisteskrankheit. Diejenigen aber, welche absolut den Begriff beibehalten wollen, müssen ihn unter die Imbecillität subsummieren, die sich nur durch die Neigung zu verbrecherischen, namentlich unsittlichen Handlungen besonders manifestieren. Adhuc sub judice lis est! Jedenfalls hat die

Aufstellung dieses Begriffes viel Unklarheit in die Gerichtssäle gebracht, um einer Richtung der Juristenwelt, die psychiatrischen Gutachten nicht immer als unumstößliche Wahrheiten aufzunehmen, vielen Vorschub zu leisten. Es ist nichts schwieriger, als vor Gericht, also vor Laien einen Schwachsinn zu demonstrieren. Der Nicht-Irrenarzt neigt dazu, nur den tief melancholischen oder den aufgeregten Kranken für wirklich krank zu halten, er giebt sich zwar zur Not auch zufrieden, wenn der Untersuchte den krassesten Blödsinn schwätzt oder mit seinen Wahnvorstellungen auspackt oder endlich in einem epileptischen Anfalle zusammenbricht, aber die psychologisch so hochinteressanten, feinen Züge des Schwachsinnes einem psychologisch nicht gebildeten Auditorium klar zu machen, das gelingt nur den gewandtesten Rednern unter den Psychiatern.

Weiter ausgebaut wurde die Lehre von der Moral insanity durch die Lehren Lombrosos vom geborenen Verbrecher.

Cesare Lombroso (geb. 1836) ist Professor der gerichtlichen Medizin in Turin und hat in einer Reihe von Arbeiten (l'uomo deliquente, l'uomo di genio, il delitto politico) nachzuweisen versucht, daß die Ursachen der Verbrechen in körperlichen Veränderungen begründet sind, wobei Vererbung und Atavismus eine große Rolle spielen. Lombroso ist der Vater der modernen Kriminalanthropologie und ist direkt an die Verneinung des freien Willens gegangen, womit selbstverständlich die Strafrechtspflege ein Ende hätte. Seine außerordentlich geistreichen und mit großem Fleiße zusammengetragenen Arbeiten wurden besonders in Deutschland mit einem Eifer studiert, der sich bald in den Gerichtssälen dadurch bemerkbar machte, daß die geringsten körperlichen Anomalien als Beweis einer psychischen Degeneration herangezogen wurden. Dadurch konnte es kommen, daß die Richter, denen auf ihren Stühlen ungemütlich wurde, allmählich in der Auffassung der psychiatrischen Gutachten vorsichtig wurden und darunter hat mancher zu leiden, der mit Fug und Recht psychiatrischen Schutz verdient. Der Begriff der Degeneration, der schon von Morel aufgestellt worden war, konnte durch Magnan weiter ausgebaut werden. Letzterer ist wohl einer der ersten französischen Psychiater.

Benedict August Morel (1809—1873) hat sich wesentlich durch seine Arbeiten über den Kretinismus und dessen Ursachen verdient gemacht. Der erste jedoch, welcher sich mit dem Kretinismus wissenschaftlich beschäftigte, war Baillarger (1806—1890). Er verursachte durch seine Studien eine Reihe von Arbeiten, die sich mit der Ergründung der Ursache des Kretinismus und mit dessen Verbreitung beschäftigten und kam zu wertvollen Schlüssen, die zum Teil auch heute noch zu Recht bestehen. So fanden die Forscher auf diesem Gebiete, daß es außer den Schädlichkeiten, welche das Kind noch im fötalen Leben treffen, auch noch tellurische giebt, woraus sich der in den Gebirgsgegenden endemische Kretinismus ableitet. Zillner sah, daß in solchen Gegenden auch die scheinbar Gesunden nicht nur eine geringe Lebensdauer und Widerstandsfähigkeit haben, sondern auch häufiger von Nerven- und Geisteskrankheiten heimgesucht werden. Mitchell wies nach, welchen Einfluß Kopfverletzungen haben, die das Kind in den ersten Monaten betreffen, und berechnete, daß 2 % aller Kretinen auf Trauma zurückgeführt werden können. Man erkannte den schlimmen Einfluß der Verwandtenehen, der hygieinischen Mißwirtschaft in manchen fernab gelegenen Ortschaften und endlich des Alkoholmißbrauches, der soweit getrieben wird, daß in manchen Gegenden schon den Säuglingen zur Beruhigung Alkohol eingeflößt wird, und mit dem Nachweis der Ursachen hatte man auch Mittel und Wege gefunden, dem Auftreten des Kretinismus, der gewisse Regionen in erschreckender Weise heimsucht, erfolgreich entgegenzuarbeiten.

Die Anomalien des Schädelbaues, welche sich beim Kretinismus darbieten, wurden von Virchow auf eine Hemmung des Knochenwachstums infolge entzündlicher Ernährungsstörungen an den Nähten zurückgeführt, wodurch ein verfrühter Schluß derselben und damit ein Wachstumshindernis für das Gehirn gegeben ist. v. Gudden dagegen suchte die schlechte Ernährung der Schädelknochen in einer vorzeitigen Obliteration der Gefäße des Knochens und L. Meyer machte für alle diese pathologischen Prozesse die Rhachitis, die ja unter den früher genannten Mißständen leicht entstehen kann, verantwortlich. Die verschiedenen Anomalien des Schädel-

wachstums wurden aufs eingehendste studiert, — eine Klassifikation der Kretinen und Idioten nach der psychischen Seite hin versuchte Krauß, der die vier Formen; Sinnlosigkeit, Blödsinn, Stumpfsinn und Schwachsinn aufgestellt hat. — —

Es ist nicht möglich und auch nicht angängig, alle Formen der Psychosen hier aufzuzählen und dabei nachzuweisen, wie sich im Laufe des verflossenen Jahrhunderts die Ansichten der Fachmänner verändert und korrigiert haben, wir wollen nur darauf hinweisen, daß kaum eine andere Disciplin der Medizin so gewaltige Fortschritte gemacht hat, als gerade die Psychiatrie. Während die Chirurgie, die innere Medizin, die Geburtshilfe &c. doch wenigstens auf einem realen Boden standen, wurde die Irrenheilkunde von einem Wuste philosophischer und auch religiöser Dogmen umschleiert, durch welchen sie sich erst durcharbeiten mußte, bis einigermaßen Klarheit werden konnte, und daß auch auf dem Boden der Psychiatrie heller Sonnenschein erstrahlen konnte, daß diese Disciplin, die zu den allerschwierigsten gehört, sich den anderen ebenbürtig anreihen kann, das ist das Verdienst ernster und strenger Arbeit. Hier bleibt uns nur noch übrig, diejenigen Krankheitsformen, welche in der zu schildernden Zeit selbst entstanden sind, oder zum ersten Male genau erkannt wurden, näher zu betrachten. Wir haben gesehen, daß die Dementia paralytica, die primäre Verrücktheit, die ja zu allen Zeiten existiert hat, wo es geistig arbeitende Menschen gegeben hat, erst durch scharfe Zusammenfassung und klare Durchleuchtung einzelner begabter Männer zu Symptomen-Komplexen geworden sind, die wir rasch wieder erkennen können, wenn wir ihnen begegnen, und es ist gar nicht uninteressant zu sehen, wie am Anfange des Jahrhunderts die Autoren die Gehirnerweichung aufs genaueste schildern, so daß man geradezu auf die erlösende Diagnose wartet. Aber dieselbe kommt nicht, weil eben noch der tiefere Einblick in die Krankheit fehlt.

Der schwäbische Psychiater Koch hat in einer Arbeit über die „Psychopathischen Minderwertigkeiten“ ein Zwischengebiet zwischen dem Irresein und der Breite der Gesundheit geschaffen in welches eine Reihe von Degenerierten gehört, die man bis dahin nicht recht klassifizieren konnte. Zwar wurde von einzelnen

Psychiatern der neue Begriff verworfen, den man bei der derzeitigen Erkenntnis der Schwachsinnszustände nicht nötig hätte, aber Kraepelin ergriff Partei für Koch und sieht in den psychopathischen Minderwertigkeiten, wie die Entartung unmerklich auch im kräftigen Stamme ihre Wirksamkeit entfaltet und andererseits, wie das gesunde Leben allmählich bis auf die letzten unerheblichen Spuren die krankhafte Entartung früherer Geschlechter zu überwinden vermag.

Karl Ludwig Kahlbaum (1828—1899) beschrieb in einer 1874 erschienenen Arbeit die „Katatonie“ oder das Spannungsirresein. Neißer und Behr haben sich später mit derselben Krankheit beschäftigt. Es ist dies eine Psychose, bei welcher der Reihe nach die Symptome der Melancholie, der Tobsucht, des Stupors, später des Blödsinns gegeben sind, zu welchen sich motorische Krampf- und Hemmungserscheinungen gesellen. Kahlbaum wollte zeigen, daß, wie die Paralyse viele, früher zu den verschiedensten Krankheiten gezählte Symptome aufzeigt, so auch die Katatonie die Diagnostik vereinfachen würde. Auch einer anderen Krankheitsform stand Kahlbaum Gevatter, der Hebephrenie, dem jugendlichen Irresein, bei welchem nach einem melancholischen Anfangsstadium sich rasch eine Tobsucht entwickelt, die von einem eigenartigen Schwachsinnszustande beschlossen wird. Hecker hat 1871 die Anregungen Kahlbaums verwertet und Daraszkiewicz auch solche Formen mit in die Hebephrenie gezogen, welche zu tiefem Blödsinn führen. Die vollständig ungünstige Prognose des Leidens, welche auch Kraepelin anerkennt, zeigt, daß diejenigen recht haben, welche meinen, man könne mit dem Namen Dementia praecox auskommen.

Der Querulantenwahn, welcher von Hitzig in klassischer Weise beschrieben wurde, gehört nach der modernen Terminologie zur Paranoia, wogegen sich aber mit Recht auch Stimmen vernehmen lassen, die ihm eine gesonderte Stellung einzuräumen gewillt sind. Jedenfalls ist diese Krankheitsform eine der interessantesten und forensisch wichtigsten, weil in vielen Fällen die betreffenden Kranken lange Zeit von den Gerichten verkannt werden und durch thatsächlich oder vermeintlich erlittenes Unrecht von Klage zu Klage,

von Gericht zu Gericht getrieben werden, ohne daß ihnen nach ihrer Meinung irgendwo Genugthuung geschieht. Meist sind es Männer in den besten Jahren, die irgendeinmal bei einer Streitsache erfahren haben, daß die Rechtspflege nicht so fein organisiert sein kann, daß sie jede Regung der menschlichen Seele berücksichtigt, und aus kleinen Anlässen heraus einen Prozeß nach dem anderen führen, zur eigenen und noch mehr zur Qual der Richter, bis es dem einsichtigen Psychiater gelingt, die krankhafte Grundlage des Vorgehens aufzudecken. — Von Fürstner besitzen wir eine vortreffliche Schilderung des Altersblödsinnes und seiner verschiedenen Unterarten. Die pathologische Lüge wurde zum ersten Male von Delbrück beschrieben und damit ein weiterer Einblick in die variablen Schwachsinnszustände geschaffen.

Gehen wir zur Hysterie und zur Epilepsie über, so finden wir einen überraschenden Reichtum von Arbeiten, unter denen bezüglich der ersteren Form namentlich die französischen Studien hervorragen. Die Epilepsie ist eine Krankheit, die man schon im Altertum kannte und deren Träger man damals mit einer gewissen religiösen Scheu betrachtete, woher der Name: „morbus sacer" stammt. Die Untersuchungen von Esquirol, Falret, Legrand du Saulle, Reynolds, Delasiauve, Westphal, Emminghaus, Sander, Samt, Nothnagel, Sommer, d'Olier, Bourneville, Morel, Jackson und zahlreicher anderer haben zur Evidenz bewiesen, daß man nicht nur diejenigen epileptisch nennen darf, die von den bekannten Anfällen heimgesucht werden, sondern daß es auch Fälle giebt, in denen von Krämpfen gar keine Spur vorhanden ist, sondern nur die rein psychischen Symptome der Epilepsie in den Vordergrund treten. Es war schon ein Fortschritt, daß man die reine, genuine Epilepsie von denjenigen „symptomatischen" Krämpfen abtrennte, bei welchen die letzteren durch bestimmte Gehirnkrankheiten bedingt sind. H. Jackson hat gezeigt, daß bei einer Reihe von konvulsivischen Krämpfen eine Verletzung der Gehirnrinde oder ein Druck, der auf dieselbe ausgeübt wird, ätiologisch von Bedeutung sind und seitdem hat man den Namen „Jacksonsche Epilepsie" für die corticale Epilepsie in die Wissenschaft eingeführt. Das Wesen der Epilepsie ist noch sehr

dunkel; Versuche, dieselbe auf experimentellem Wege zu erzeugen und zu erklären, stammen von Brown-Séquard, Hitzig und Westphal. Den Sitz verlegt man heute allgemein in die Gehirnrinde und nimmt an, daß ein peripherer Reiz sich so lange summiert, bis es zu einer Entladung kommt, wodurch sich die Ausdrücke Ladung der Ganglienzellen (v. d. Kolk) und Entladungsstörung (Jackson) erklären. Fassen wir die Ergebnisse der Forschungen zusammen, so kommen wir zu dem Schlusse, daß die nächste Ursache der epileptischen Anfälle nicht in einer gröberen Veränderung des Gehirnes zu suchen ist, sondern nur eine vorübergehende, funktionelle ist. Diese funktionelle Störung der centralen Innervation wird höchstwahrscheinlich durch Erregung der vasomotorischen Nerven, resp. deren Centren in der Medulla oblongata zu stande kommen. Dieser pathologische Reizzustand bedingt Anämie der Großhirnrinde (Bewußtlosigkeit) und der excitomotorischen Teile des Mittelhirnes (Konvulsionen). Um den Ausbau dieser Lehre haben sich Tenner, Kußmaul und vor allem Nothnagel große Verdienste erworben.

Wir unterscheiden: die schwere Epilepsie, bei welcher neben der Bewußtlosigkeit starke Konvulsionen auftreten, die von einem Vorläuferstadium, der Aura, eingeleitet und von einer darauffolgenden Amnesie beschlossen werden, und die Epilepsia mitior, das petit mal, bei welcher es nur zu ganz kurz dauernden Bewußtseinsdefekten kommt, welche die Umgebung unter Umständen gar nicht einmal wahrnimmt. Die Aura ist sehr verschieden und wird als sensible, sensorielle, vasomotorische, motorische und psychische beschrieben, je nachdem es sich um Anästhesien oder Parästhesien, um Perversionen der Sinnesthätigkeit, Gefäßkrämpfe, motorische Erregungen oder Angstzustände und Aufgeregtheit handelt. — Das petit mal kann unter Umständen mit leichten Krämpfen verbunden sein, die sich aber mehr auf Schluckbewegungen, Zähneknirschen, Augenrollen beschränken. Wichtiger sind bei dieser Form die von Delasiauve beschriebenen „absences“, zu denen Griesinger auch epileptoide Schwindelzustände rechnet.

Ein Teil der Epileptischen bleibt zeitlebens im Besitz der intakten Psyche, aber bei vielen zeigen sich im Laufe der Jahre

Abnormitäten oder auch Psychosen, weshalb die Epilepsie nicht nur für den Psychiater, sondern auch für den Gerichtsarzt von großer Bedeutung ist. Vor allem hätten wir des epileptischen Charakters zu gedenken, den Krafft-Ebing in mustergültiger Weise beschreibt: mißtrauisches, verlogenes, eigensinniges Wesen verbunden mit Launenhaftigkeit und Bigotterie, Brutalität und Neigung zu sexuellen Perversitäten macht diese Kranken zu einem unangenehmen Umgang. Samt und Sommer haben sich mit der Erforschung dieser Charakterveränderungen große Mühe gegeben und Klarheit geschaffen. Nach einer Reihe von Anfällen oder auch statt derselben treten stuporöse und Dämmerzustände ein, welche in ihrer Bedeutung schwer zu erkennen sind, wenn sich der Begutachtende nicht über die Grundursache des Leidens informieren konnte. Man heißt diese Zustände larvierte Epilepsie und besonders Garimond hat mit seiner Abhandlung: „Geschichte und Kritik der Epilepsia larvata“ die Wissenschaft bereichert. Es läßt sich mit Krafft-Ebing annehmen, daß gar nicht so selten akut auftretende Geisteskrankheiten, wie die Mania transitoria und der Raptus melancholicus eine epileptische Grundlage haben, die nur nicht immer erkannt wird. Die mit Angst verbundenen Dämmerzustände, welche in der Litteratur durch Falret genau geschildert worden sind, finden sich nach den Erfahrungen dieses Autors mehr beim petit mal, als bei der großen Epilepsie. Unter die akut auftretenden Dämmerzustände sind auch diejenigen Zustände zu rechnen, die man als Amoklaufen kennt und bei denen der Kranke in sinnloser Wut alles zerstört, was ihm in den Weg kommt, um später keine Ahnung von dem Vorgefallenen zu haben. —

Es schließen sich an gehäufte epileptische Anfälle gar nicht so selten direkte Geisteskrankheiten an, die besonders dann, wenn es sich um Tobsucht handelt, zu den schlimmsten Formen gehören, die man zur Behandlung bekommen kann. Bei ihnen versagen die gewöhnlichen Heil- und Beruhigungsmittel der Anstalten und auch jedes Medikament bleibt ohne Erfolg, so daß gar nicht so selten von der mechanischen Beschränkung Gebrauch gemacht werden muß. Noch viel wichtiger sind die sogenannten psychischen Äquivalente. Man unterscheidet postepileptische und psychisch-epileptische Äqui-

valente, welchen letzteren Ausdruck zuerst F. Hoffmann angewendet hat. Die postepileptischen Äquivalente schließen sich an eine Reihe von Anfällen an und sind infolgedessen leicht zu erkennen, die letzteren, welche Samt genau geschildert hat, treten anscheinend in der Breite der Gesundheit auf und zeigen sich als Stupor sowohl, wie auch als Erregung. In dieser kann der Kranke Handlungen begehen, die ihn mit dem Strafgesetzbuch in Konflikt bringen oder ihm Schaden an Gesundheit und Vermögen zufügen, andererseits aber ist auch beobachtet worden, daß die scheußlichsten Verbrechen, besonders solche mit sexueller Färbung (Leichenschändung, Anthropophagie), im Äquivalent begangen werden können. — Gerade hier feiert die gerichtliche Medizin glänzende Triumphe und mancher wird vor dem Zuchthaus bewahrt, der in früheren Jahrhunderten unweigerlich justifiziert worden wäre.

Die usuelle Behandlung der Epilepsie ist die mit Bromsalzen, die schon ein ehrwürdiges Alter hat, aber trotz aller Versuche, ein Ersatzmittel zu schaffen, nicht verdrängt werden konnte. Die Osmiumpräparate, die Silbersalze haben eine Zeit lang im Vordergrunde des Interesses gestanden, am Anfange des Jahrhunderts wurden besonders in den russischen Ostseeprovinzen mit einer Sumpfpflanze viele „Heilungen" erzielt, aber alles verschwand wieder in der Versenkung zu Gunsten der Bromtherapie, die sich so weit bei uns eingebürgert hat, daß es Anstalten charitativen Charakters giebt, die Geld sammeln, um den mittellosen Kranken das Brom kilogrammweise zur Verfügung stellen zu können. Durch Flechsig wurde die Opiumtherapie in Verbindung mit Bettruhe eingeführt, das vegetarische Regime hat viel von sich reden gemacht, auch die Hypnose wurde versucht, ebenso wie die Hydrotherapie. Sind auch (selten) Heilungen zu verzeichnen, so fallen dieselben doch nicht in die Wagschale. Was an den fortgeschrittenen Kenntnissen über die Epilepsie von Bedeutung ist, ist die psychiatrische Seite, die dem armen Kranken, der unter dem Bann seiner Psychose oder Degeneration ein Verbrechen begangen hat, zu seinem Rechte verhilft. Nur bei der traumatischen Epilepsie hat die Chirurgie Erfolge aufzuweisen, welche mit der Verbesserung der Methoden auch an Zahl zunehmen. — —

Während man früher die Hysterie als eine Krankheitsform ansah, die mit dem sexuellen Leben in Zusammenhang steht, woher auch der famose Rat stammt, Hysterische sollten aus therapeutischen Gründen heiraten, kam man durch die Untersuchungen Charcots und dessen Schule immer mehr zu der Überzeugung, daß es sich dabei weniger um eine Neurose, als um eine psychische Störung handelt, welche das Interesse der Psychiater in vollem Maße verdient. Einer der hervorragendsten deutschen Autoren auf diesem Gebiete ist Möbius, welcher sich an die französische Schule anschließt, dabei aber auch selbst für die Erkenntnis der Krankheit wesentliche Verdienste hat. Grunderscheinungen sind das labile psychische Gleichgewicht, die rasche Reaktion der Psyche auf äußere Eindrücke und der unvermittelte Wechsel der Gefühle und Erregungen. Es sind hier dieselben Autoren, wie wir sie schon bei der Epilepsie kennen gelernt haben, die den Fortschritten der Wissenschaft ihre Kraft geliehen haben. Arndt hält die Hysterie für den Ausdruck einer bloßen Molekularerkrankung des Nervensystems, d. h. als den Ausdruck von Anomalien in den kleinsten Bestandteilen, die noch zu keinen, mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln sichtbaren, Veränderungen geführt haben, also für eine funktionelle Krankheit. Deshalb kommt er auch zu dem Schlusse, daß die Hysterie zwar ein schweres Leiden, aber trotzdem keine eigentliche Krankheit, nur ein Symptom einer solchen ist. Wenn er weitergehend die Ursache in einer Ernährungsstörung, in einer Hypoplasie sucht, so begab er sich damit auf ein Gebiet, auf welches ihm nicht viele gefolgt sind. Auch Pitres betonte den funktionellen Charakter der Hysterie, deren pathologisches Substrat er ebenso wie Löwenfeld als uns zur Zeit noch unbekannt bezeichnet. Die meisten rechnen die Hysterie zu den Neurosen, aber schon 1872 hat De Verdt Hovell den Standpunkt vertreten, daß es sich dabei um eine wirkliche Psychose dreht. Man hat anfänglich seine Ansicht nicht anerkannt, ist aber in allerjüngster Zeit (Kraepelin) wieder darauf zurückgekommen. Aber schon vor ihm hat Liebermeister die Hysterie als eine Störung der niederen psychischen Funktionen aufgefaßt.

Da krankhafte Ideen, die entweder im Individuum selbst ent-

standen sind oder von außen suggeriert wurden, im Bilde der Hysterie eine große Rolle spielen, so kann es nicht wundernehmen, wenn schon Charcot auf den ideogenen Ursprung der Hysterie aufmerksam machte, ihm folgten in Deutschland Struempell, Jolly und Oppenheim, und Möbius ist so weit gegangen, die Hypothese aufzustellen: „Hysterisch sind alle diejenigen krankhaften Veränderungen des Körpers, welche durch Vorstellungen bedingt sind.“ Daß man unter diesen Umständen darauf kam, die Hysterie für eine Krankheit der Gehirnrinde zu nehmen, bei welcher nur die krankhaften Veränderungen unseren Sinnen noch nicht zugänglich sind, kann nicht überraschen. So schwanken die Meinungen hin und her, ob man es mit einer Psychose zu thun hat oder mit einer Neurose und ein endgiltiges Urteil läßt sich bis zur Stunde noch nicht fällen, es ist sicher, daß die Hysterie nicht in allen Ländern die gleichen Symptome hat, vielmehr je nach dem Volkscharakter ihre Verschiedenheiten aufweist; so ist die Hysterie der Franzosen eine ganz andere, jedenfalls eine schwerere Krankheit, als die bei uns beobachteten Fälle es im Durchschnitt zu sein pflegen. Mit fortschreitender Kultur, mit den gesteigerten Ansprüchen an das Leben und den dadurch hervorgerufenen Dissonanzen zwischen Genuß und Pflicht, zwischen gesunder Arbeit und Ruhe wächst die Krankheit, die nach den Erfahrungen der besten Beobachter in der Zunahme begriffen zu sein scheint und deren Symptome mehr und mehr sich verschärfen.

Von den Geisteskrankheiten, die im Gefolge der Hysterie auftreten, kennt Krafft-Ebing 3 Formen: die transitorischen Irreseinszustände, die protrahierten psychischen Äquivalente und die eigentlichen hysterischen Psychosen. Die ersteren zeigen sich als Delirien, ekstatisch- visionäre und Dämmerzustände, die Aquivalente haben eine gewisse Ähnlichkeit mit den epileptischen und die Psychosen werden am klarsten durch den Ausdruck: hysterisch-hallucinatorischer Wahnsinn. Das Krankheitsbild ist ein so vielgestaltiges, daß man die Züge fast aller Psychosen vorfindet. — Die Arbeiten auf diesem Gebiete, denen sich noch die von Gilles de la Tourette anschließen, haben zur Evidenz bewiesen, daß die Hysterie die Aufmerksamkeit der Gerichtsärzte in hohem Grade

verdient, wenn auch vielleicht mitunter in der Anwendung der Diagnose des Guten etwas zu viel gethan worden ist.

Das nähere Verständnis der Hysterie förderte auch das Verständnis für die hypnotischen Erscheinungen, die namentlich durch die Bemühungen der Schule von Nancy (Bernheim) ins helle Licht gesetzt worden sind. Es ist hier der Platz, der Hypnose, die wir schon früher andeutungsweise erwähnt haben, resp. ihrer Geschichte etwas nachzugehen. Der Hypnotismus hat sich seitdem das Bürgerrecht in der Therapie erworben, so daß man mit ihm als einem feststehenden Faktor zu rechnen hat. Bis auf Braid, der eigentlich Chirurg war, erhoben sich die hypnotischen Experimente nicht über das Niveau laienhafter Schaustellungen, bei denen viel Schwindel mit unterlief. Erst als Braid (1843) die Vorstellungen des Magnetiseurs Lafontaine gesehen und dabei gemerkt hatte, daß derselbe nicht nur Streichungen vornahm, sondern auch die Personen fixieren ließ, ging er diesem Phänomen weiter nach und fand, daß die durch das Fixieren eines glänzenden Gegenstandes herbeigeführte Ermüdung der Augen den magnetischen Schlaf erzeugt. Er stellte auch schon damals die Behauptung auf, daß von dem Magnetiseur keine Kraft ausgeht und fand, daß sich auch durch reine Suggestion hypnotische Wirkungen auslösen lassen, von denen er in der Praxis ausgedehnten Gebrauch machte. Der Ausdruck Hypnotismus stammt von Braid, dem zu Ehren man längere Zeit hindurch von Braidismus sprach, welchen Ausdruck man aber wieder verließ. Aber Braids sowohl, wie Grimes und Azams Veröffentlichungen konnten das Mißtrauen der Ärzte, die in der Methode nichts anderes als eine Charlatanerie sahen, nicht beseitigen, bis endlich 1866 das berühmte Werk von Liébeault: „Du sommeil et des états analogues“ erschien. Es wäre Liébeault beinahe ebenso gegangen, wie seinem Vorgänger Braid, den man schon bei Lebzeiten vergessen hatte. Die Ärztewelt kümmerte sich nicht um das Buch und man begann schon an dem klaren Verstand des unermüdlichen Gelehrten zu zweifeln, als Hippolyte Bernheim auf ihn aufmerksam wurde, den guten Kern der Sache erkannte und durch sein 1884 erschienenes Buch: „De la suggestion et de ses applications à la Théra-

peutique“ den Bann brach, der auf dem Hypnotismus gelegen hatte.

Als der Hypnotismus einmal hoffähig geworden war, gaben sich auch andere Professoren von Nancy mit demselben ab (Beaunis, Liégeois) und so entstand die „Schule von Nancy“. Unabhängig von dieser hatten Richet, Charcot und Richer die „Schule der Salpetrière“ gegründet, welche sich in wesentlichen Zügen von der von Nancy unterscheidet und einen großen und kleinen Hypnotismus kennt, einen großen, welcher nur bei solchen Individuen erzeugt werden kann, welche an grande hysterie leiden, und einen kleinen, welcher von der Nancy-Schule Hypnose genannt wird. Die beiden Zustände verhalten sich zueinander, wie die große hysterische Attaque zu den hysterischen Anfällen des Alltaglebens. Charcot und Richet führen 3 Phasen des großen Hypnotismus an: den kataleptischen, lethargischen und somnambulen Zustand. Die Angaben der Pariser Schule bewahrheiteten sich nicht, als sie von anderen Forschern nachgeprüft wurden und es bleibt also nur übrig, anzunehmen, daß man es, wie sich Löwenfeld zutreffend ausdrückt, mit suggestiven Artefakten zu thun hatte. Schließlich bekam die Nancy-Schule in wissenschaftlichen Kreisen die Überhand. — Es wären noch zahlreiche andere Forscher zu nennen, die sich in Frankreich mit dem Hypnotismus abgegeben haben und wertvolle Beiträge zu dessen Erkenntnis lieferten (Binét, Féré, Gilles de la Tourette, Pitres und Dumontpallier). —

In Deutschland trat 1872 Czermak mit zwei Abhandlungen hervor, in denen er hypnotische Untersuchungen an Tieren beschrieb. Ihm folgte Thierry William Preyer (1841—1897), der 1881 eine äußerst interessante Arbeit herausgab: „die Entdeckung des Hypnotismus“. Er hat sich dadurch das große Verdienst erworben, daß er Braid ins Deutsche übersetzte und in Wort und Schrift für den Hypnotismus eintrat. Gleichzeitig erschienen die Studien von Heidenhain, Berger und Grützner, von denen der erstere sich mehr der Pariser Schule anschloß, aber damit wenig Glück hatte. Durch die Produktionen des Dänen Hansen wurde die allgemeine Aufmerksamkeit auf den Hypnotismus

gelenkt und so erklärt es sich, daß bald eine Reihe von Gelehrten (Benedikt, Eulenburg, Rieger, Baierlacher, Freud, Obersteiner und vor allem Forel) Nachuntersuchungen anstellten. Unter den jüngeren ragen hervor: Moll, Dessoir, Löwenfeld, Schrenck-Notzing, Vogt, Bleuler, Ringier, Delboeuf, van Eeden, van Renterghem, Wetterstrand, Hack Tuke, Hammond. Heutzutage ist der Hypnotismus ein Heilmittel geworden, welches in der Hand des erfahrenen Arztes Segen zu bringen geeignet ist. Manche angebliche Wunderkuren sind immer noch mit etwas kritischen Augen zu betrachten, aber es läßt sich nicht von der Hand weisen, daß mit wissenschaftlichem Ernste gearbeitet wird. Auch in gerichtlich medizinischer Hinsicht hat der Hypnotismus schon eine Rolle gespielt, wie der bekannte Prozeß Czynski in München gezeigt hat. Die Geschichte des Hypnotismus hat Löwenfeld in meisterhafter Weise behandelt. — —

Der Aufschwung der Industrie und wohl auch die Arbeiter-Gesetzgebung haben eine Krankheit erzeugt, welche sich an Unfälle anschließt und von Charcot und Westphal zuerst beschrieben, von Oppenheim mit dem Namen traumatische Neurose bezeichnet wurde. Es handelt sich nicht immer um schwere Unfälle und Körperverletzungen, sondern meist um heftige Erschütterungen des Gehirnes oder Rückenmarkes, die mit großer Angst während der Unfallwirkung verbunden sind. Die Kranken sind entweder kurz nach dem Unfalle einige Zeit bewußtlos oder aber man merkt ihnen eigentlich gar nichts an, bis sich nach geraumer Zeit schwere Neurosen ausbilden, die bis zu Psychosen ausarten können. Ein Analogon dafür haben wir in der von John Erichsen in die Litteratur eingeführten Eisenbahnrückgratskrankheit (Railway-spine), die in Deutschland zuerst von Rigler beschrieben wurde. Westphal und seine Schüler erklärten sich das Krankheitsbild durch schleichende organische Veränderungen im Centralnervensystem, Charcot dagegen nimmt nur eine Hysterie an, die er in Parallele zu den hypnotischen Zuständen setzt.

In Deutschland entstand ein heftiger litterarischer Kampf, an dem sich der Hallenser Kliniker Seeligmueller beteiligte. Man ist allgemein dahin übereingekommen, daß es sich um eine Schreck-

wirkung dreht, welche eine mehr oder weniger ausgeprägte Psycho-neurose nach sich zieht, die bald hysterische, bald neurasthenische, hypochondrische oder melancholische Züge hat. Das Bestehen der Affektion, aus der heraus Kraepelin sich ernste Psychosen hat entwickeln sehen, zu leugnen, ist nicht mehr statthaft, wohl aber läßt sich nicht von der Hand weisen, daß vielfache Simulationen mit unterlaufen, die zum Teil durch das häufige Untersuchen in den Krankenhäusern und Kliniken selbst entstehen, denn sonst ließe es sich nicht erklären, daß die traumatische Neurose an Häufigkeit in demselben Grade zunimmt, in welchem die Ärzte konnivent sind.

Man hat von verschiedenen Seiten den Vorschlag gemacht, den Begriff traumatische Neurose überhaupt zu streichen und die Krankheit nach dem jeweils vorherrschenden Symptomenkomplex zu bezeichnen. So viel ist sicher, daß sich auch ohne äußere Verletzung durch den psychischen und körperlichen Schreck, der bei Unfällen oft mitwirkt, schwere Erkrankungen entstehen können. Diese Thatsache hat das Reichsgericht auch bestimmt, das Unfallgesetz dahin zu interpretieren, daß auch ein Unfall vorliegen kann, wenn gar keine äußere Verletzung vorhanden war und der Betreffende unmittelbar nach dem Unfalle ganz gesund erschien, daß also mit anderen Worten auch der Schreck als äußere Verletzung anzusehen ist. Man kommt auch immer mehr zu der Überzeugung, daß die wirklichen traumatischen Neurosen oder Schreckneurosen in den meisten Fällen eine ungünstige Prognose haben und hat die Pflicht, wenn Simulation mit Bestimmtheit auszuschließen ist, für die Kranken mit allen Mitteln einzutreten. —

Zum Schluß hätten wir noch einer Anomalie zu gedenken, welche in den beiden letzten Decennien in wissenschaftlichen Kreisen großes Aufsehen gemacht hat und vielfach studiert wurde, der konträren Sexualempfindung. Der Name stammt von Westphal, welcher wohl durch die Schriften des Assessors Ulrichs auf die Anomalie aufmerksam gemacht wurde. Man versteht darunter Verirrungen des Geschlechtstriebes, die sich durch eine sexuelle Zuneigung zu Personen des gleichen Geschlechtes geltend macht (Homosexualität). Es ist hier nicht der Ort, näher auf diese unglückliche Veranlagung einzugehen, nur möge erwähnt sein, daß sich neben Schrenck-

Notzing, der wesentliche Besserungen durch hypnotische Behandlung gesehen hat, besonders Casper und Moll mit der Erkennung der Krankheit beschäftigt haben. Vor allem aber hat Krafft-Ebing ein Buch geschrieben (Psychopathia sexualis), welches in zahlreichen Auflagen erschienen ist und jedes Jahr an Umfang gewinnt. Es ist die Verbreitung des Buches nicht auf ein abnormes Interesse der Ärztewelt zurückzuführen, sondern mehr auf die Neugierde der Laien, für welche ein solches Buch eine verbotene Frucht sein sollte. Dies hat auch Krafft-Ebing eingesehen, indem er die anstößigsten Stellen in lateinischer Sprache widergegeben hat, die aber leider auch von vielen Nichtmedizinern verstanden wird. So ekelhaft die Verirrungen auf diesem Gebiete sind, so sehr muß der Irrenarzt bestrebt sein, das was geisteskrank an den Verfehlungen ist, ins rechte Licht zu stellen. Es verdient darum Anerkennung, daß sich Krafft-Ebing Mühe gegeben hat, die wirklichen Träger der konträren Sexualempfindung durch eine Änderung des § 175 des Deutschen Reichsstrafgesetzbuches unter psychiatrischen Schutz zu stellen.

Kaum einer hat so viel für diejenigen Geisteskranken gethan, die mit dem Strafgesetzbuch in Konflikt geraten, wie Krafft-Ebing, welchem wir das epochemachende „Lehrbuch der gerichtlichen Psychopathologie" verdanken. Die Forschungsresultate der Psychiatrie haben in fast allen Ländern auf die Gesetzgebung und auf die Rechtsprechung modifizierend eingewirkt und da, wo dies nicht der Fall war, wie in England, wird die Kluft zwischen der Rechtsprechung und der vorwärtsgeschrittenen Wissenschaft täglich größer und kommt auch dem Laien immer mehr zum Bewußtsein. Aber auch die Psychologie eines Wundt, Drobisch, Waitz und vieler anderer hat fruchtbringend gewirkt, so daß in nicht gar zu ferner Zeit die schwierigen Fragen, welche noch auf diesem Gebiete der Beantwortung harren, wohl gelöst sein werden. Wie sich Krafft-Ebing die Zukunft denkt und mit welchen Aussichten die gerichtliche Psychopathologie des geschiedenen Jahrhunderts abschließt, das geht aus folgenden schönen Worten hervor: „Als in nicht zu ferner Zeit anzuhoffende Fortschritte unserer Wissenschaft sind die Klärung gewisser Zustände, die sich äußerlich wie bloße moralische

Verkommenheit anfühlen, in Wirklichkeit aber krankhaft sind, die Verwertung neuerer Forschungen über die Erblichkeit psychischer Gebrechen, über den Einfluß gewisser verborgener Nervenkrankheiten (Hysterie, Epilepsie) auf das Zustandekommen unfreier Geisteszustände zu verzeichnen. Unzählige Unglückliche, die der heutige beschränkte richterliche Standpunkt und die öffentliche Meinung noch als Verbrecher und lasterhafte Menschen auffassen, wird eine spätere Zeit in ihrer wahren Natur erkennen und an ihnen vieles, was Wissenschaft und Rechtspflege verschuldet haben, gut zu machen haben. Ohne Zweifel wird das anthropologische Studium des Verbrechers seine Früchte tragen und zur Gewinnung festerer Grundlagen für die Frage der Zurechnungsfähigkeit überhaupt, wie auch der Art und Weise des Strafvollzuges beitragen. Die Zeit wird kommen, wo unsere Anschauungen von heute über gewisse Verbrecher und die Strafe in ihrer ethischen und rechtlichen Begründung, besonders da, wo sie als Todesstrafe erscheint, unhaltbar werden, wo der erstere nur noch als gemeingefährlicher Unglücklicher dasteht, die letztere aber ebenso monströs und begreiflich ist, wie wir heutzutage an Hexenwahn und Folter vergangener Jahrhunderte mit Beschämung zurückdenken. Eine wichtige Forderung, die schon heute die gerichtliche Psychopathologie an den Staat zu stellen berechtigt erscheint, ist die einer Verallgemeinerung und Verbreiterung ihrer Erfahrungen. So lange Juristen nicht wissen, wie geistig abnorme Zustände sich kundgeben, so lange sie mit den Vorurteilen des Laien an konkrete Fälle herangehen, so lange unwissende Ärzte unpassend gestellte Fragen entscheiden sollen, von deren Beantwortung doch oft genug Freiheit, Leben, Ehre der Beteiligten abhängt, so lange bleibt die forensische Psychopathologie trotz ihrer socialen Bedeutung und erreichten Entwickelungshöhe eine tote Wissenschaft, deren Resultate für das gemeine Wohl verloren gehen."

Die Einfachheit der Diagnostik in der Psychiatrie ist in den letzten Jahren langsam, aber sicher verloren gegangen. Während Leidesdorf in seinem 1865 herausgegebenen „Lehrbuch der psychischen Krankheiten" nur die Hypochondrie und Melancholie, die Tobsucht und den Wahnsinn, die Verrücktheit und den Blödsinn,

die paralytische Geistesstörung und die Epilepsie kannte, bietet uns Kraepelin in seinem an der Wende des Jahrhunderts erschienenen Lehrbuch infektiöses und Erschöpfungsirresein, Vergiftungen, thyreogenes Irresein, Dementia praecox, Dementia paralytica, Irresein bei Hirnerkrankungen, Irresein des Rückbildungsalters, manisch-depressives Irresein, Verrücktheit, allgemeine Neurosen, psychopathische Zustände und psychische Entwickelungshemmungen. Er geht so weit, auch die Neurasthenie zu den Psychosen zu zählen, womit er jedoch wenig Beifall gefunden hat. Überhaupt hat die moderne Richtung, welche die Neurosen in die Psychiatrie einbezogen hat, nach allem, was in der Litteratur darüber verlautet, keine Aussicht auf allgemeine Anerkennung. Wenn Kraepelin die Ätiologie als Einteilungsprincip angenommen hat, benutzt Wernicke eine Kombination von Anatomie und Symptomatologie. Er teilt das menschliche Bewußtsein in drei Gebiete ein: Bewußtsein der Außenwelt, der Körperlichkeit und der Persönlichkeit, welchen Bewußtseinsgebieten verschiedene Schichten der Großhirnrinde entsprechen sollen. Darum spricht er von Allopsychosen, Somatopsychosen und Autopsychosen. Noch andere Einteilungsprincipien, die wir thatsächlich haben, hier anzuführen, würde zu weit führen. —

Allenthalben wurden im Laufe der letzten 20 Jahre die bestehenden Irrenanstalten entweder vergrößert oder neu gebaut; so hatte Preußen allein im Jahre 1897 231 Irrenanstalten, während es deren im Jahre 1878 nur 118 hatte. Dies ist weniger auf eine Vermehrung der Geisteskrankheiten zurückzuführen, als darauf, daß die Aufnahmebedingungen erleichtert wurden und auch die Angehörigen sich leichter entschließen, ihre Kranken den öffentlichen Anstalten zu übergeben. Das am 1. Januar 1900 in Kraft getretene neue bürgerliche Gesetzbuch regelte die Entmündigungsfrage und erkennt in seinem § 1569 an, daß Geisteskrankheit eines Ehegatten als Scheidungsgrund gilt, wenn die Krankheit während der Ehe mindestens 3 Jahre gedauert hat und einen solchen Grad erreicht hat, daß die geistige Gemeinschaft zwischen Ehegatten aufgehoben, auch jede Aussicht auf Wiederherstellung dieser Gemeinschaft ausgeschlossen ist. Endlich bestimmt es im § 827, daß konform dem § 51 des Reichsstrafgesetzbuches ein Geisteskranker, der

in einem Zustande von Bewußtlosigkeit oder in einem die freie Willensbestimmung ausschließenden Zustande krankhafter Störung der Geistesthätigkeit eine gesetzeswidrige Handlung unternommen hat, auch civilrechtlich nicht haftbar ist. —

Die meisten Ärzte, die sich um die Psychiatrie verdient gemacht haben, konnten wir im vorstehenden schon anführen; nachzutragen wären noch: Amelung, Pelmann, Erlenmeyer, Heinrich Hoffmann, Koeppe, Leubuscher, Karl F. W. Nasse, Solbrig, Hagen, Laehr, Ludwig Meyer, Zinn, v. Mundy, Brierre de Boismont, Calmeil, Elam, Skae, Winslow, Hammond, Ricco, Tamburini, Guislain und Kjellberg. — Franz Amelung, ein Neffe Hufelands (1788—1849) war zu einer Zeit Irrenarzt, wo man noch aus alten Klöstern Anstalten machte. Ihm gelang es, in Hofheim (Hessen-Darmstadt) ein solches Kloster zu einem Krankenhaus umzugestalten, welches zur damaligen Zeit in seiner Einrichtung an der Spitze stand. Frühzeitig trat er für die cerebrale Grundlage des Irreseins ein und behandelte die Psychosen auch dementsprechend medikamentös. Er erlag einer Wunde, die ihm ein Geisteskranker beigebracht hatte. — Adolf Albrecht Erlenmeyer (1822—1877) gründete 1848 die heute noch florierende Anstalt in Bendorf, die er 1866 durch eine Abteilung für Nervenkranke und 1867 durch eine landwirtschaftliche Kolonie vergrößerte. Er ist einer der Gründer des Korrespondenzblattes und Archives der Deutschen Gesellschaft für Psychiatrie und gerichtliche Psychologie. Sein Sohn Friedrich Albrecht (geb. 1849) gründete das „Centralblatt für Nervenheilkunde, Psychiatrie und gerichtliche Psychopathologie" und machte sich namentlich durch eine Arbeit über die Morphiumsucht bekannt. Heinrich Hoffmann (1809—1894) rief die Frankfurter Irrenanstalt ins Leben, die 1864 eröffnet wurde. Er war weniger litterarisch als praktisch thätig und galt als ein vorzüglicher Organisator. Auf den Versammlungen der Irrenärzte war er durch seinen goldenen Humor berühmt und beliebt, ihm verdankt die Jugend den in aller Welt bekannten „Struwwelpeter", dessen Entstehung er in der Vorrede mit launigen Worten schildert.

Karl Friedrich Werner Nasse (1822—1889) dirigierte eine

Reihe von Anstalten (Sachsenberg, Andernach, Siegburg und Bonn) und brachte „Vorschläge für die Irrengesetzgebung, mit besonderer Rücksicht auf Preußen“. — Georg Leubuscher (geb. 1858) ist von Haus aus Physiologe, machte sich aber durch seine „Magenuntersuchungen bei Geistes- und Nervenkrankheiten“ bekannt. — Heinrich Laehr (geb. 1820) ist litterarisch äußerst fruchtbar; seine „Gedenktage der Psychiatrie aller Länder“ sind wohl in der Hand jedes Irrenarztes. Noch im hohen Alter von 79 Jahren beteiligte er sich an der Gründung der Trinkerheilanstalt in Fürstenwalde und der ersten Heilanstalt für minder bemittelte Nervenkranke in Zehlendorf. — Ludwig Meyer (1827—1900) führte am Hamburger Krankenhaus als der erste in Deutschland die freie Behandlung der Irren ein (1860) und hat sich besonders mit der Ausbreitung des No-restraint-Systems, sowie mit der Erforschung der Dementia paralytica beschäftigt. Er gehört zu den ersten Psychiatern seiner Zeit. — Josomir Freiherr v. Mundy (1822—1894) war erst Offizier, als welcher er noch den Feldzug in Italien (1859) mitmachte, ging dann zur Medizin über und besuchte die Irrenanstalten der zivilisierten Länder, außerdem hielt er sich $1/2$ Jahr in der Kolonie zu Gheel auf. Zurückgekehrt trat er in zahlreichen Vorträgen, die er allerorten hielt, für die Einführung des No-restraint und die koloniale Pflege ein. Nachdem er 1866 als Militärarzt gedient hatte, wandte er sich dem Sanitätswesen zu und suchte die freiwillige Krankenpflege zu verbessern. Im Jahre 1881 gründete er die Wiener Freiwillige Rettungsgesellschaft, die vorbildlich auch für das Rettungswesen in Deutschland wurde. Nachdem er im serbisch-bulgarischen Kriege 1885 thätig gewesen war, endete er sein unruhiges und an Erfolgen reiches Leben in einem Anfalle von Geistesstörung durch eigene Hand. — Johann Moritz Koeppe (1832—1879) wird der deutsche Conolly genannt, weil er in der von ihm neu errichteten Irrenanstalt zu Alt-Scherbitz der freien Behandlung der Kranken eine würdige Heimstätte bereitet hatte. —

Friedrich Wilhelm Hagen (1814—1888), lehrte in Erlangen. Seine Arbeit über die Sinnestäuschungen ist von Bedeutung. Er

machte sich um die Erweiterung der Erlanger Anstalt verdient und war einer der Begutachter des kranken Königs Ludwig von Bayern. Gegen Ende seines Lebens trat er mehr in den Hintergrund, weil er sich der neuen Forschung nicht anschloß und mit seiner veralteten Nomenklatur von den Jüngeren nicht mehr verstanden wurde. August v. Solbrig (1809—1872) war der Vorgänger Guddens auf dem Münchener Lehrstuhl für Psychiatrie und erbaute auch die jetzt noch bestehende Irrenanstalt zu München, welche demnächst aufgelassen wird. Man rühmt ihm ein großes organisatorisches Talent nach; durch seine Parteinahme für Ringseis in dessen Bestrebungen, eine christlich-germanische Medizin zu begründen, schuf er sich viele Gegner, die aber nicht unterschätzten, was er für die Psychiatrie gethan hat. — Friedrich H. August Zinn (1825—1897) hat sich auf gerichtlich-psychiatrischem und auf dem Verwaltungsgebiet ausgezeichnet und zeichnete die Pläne zahlreicher Kranken- und Irrenanstalten. In seinen vielen Stellungen als Aufsichtsbeamter sowohl, wie als Mitglied des Reichsgesundheitsamtes, des Reichstages und der Reichs-Justiz-Kommission hatte er reichlich Gelegenheit, verbessernd auf die bestehenden Zustände zu wirken. So hat er bei der Feststellung des Verfahrens in Entmündigungssachen wegen Geisteskrankheit, in betreff der Stellung der ärztlichen Sachverständigen vor Gericht, der Untersuchung zweifelhafter Seelenzustände Angeklagter, des Rechtes der Ärzte zur Verweigerung der Zeugenaussage über Dinge, die sie im Berufe erfahren haben, eine beratende und teilweise bestimmende Thätigkeit entfaltet. —

Alexandre Brierre de Boismont (1797—1881) ist gleichfalls gerichtlich-medizinisch äußerst thätig gewesen. Er hatte von jeher eine Vorliebe, die Symptome der Geisteskrankheiten durch allgemein menschliche Betrachtungen zu erklären und war fast ein halbes Jahrhundert lang einer der gesuchtesten Irrenärzte seines Landes. — Louis Florentin Calmeil (1798—1895) war einer der ersten, die das Wesen der Dementia paralytica erkannten und kann somit als Vorläufer Bayles betrachtet werden. Er war einer der ersten Psychiater, die sich bei ihren Studien des Mikroskopes bedienten, legte überhaupt der pathologischen Anatomie eine

große Bedeutung bei. — Charles Elam (1824—1889) galt als einer der besten Kenner der Epilepsie. — David Skae (1814—1873) ist litterarisch wenig in den Vordergrund getreten, ist aber besonders wegen seiner vorzüglich eingerichteten Anstalt in Morningside einer der berühmtesten Psychiater seiner Zeit gewesen. — Gleicher Berühmtheit erfreute sich Forbes Winslow (1810—1874), welcher es sich als seine Lebensaufgabe gestellt hatte, den armen Geisteskranken die Zwangsmittel abzunehmen und deren Los möglichst angenehm zu gestalten. Er ist unter den Verfechtern der moral-insanity hervorgetreten.

Unter den amerikanischen Irrenärzten ist William Alexander Hammond (1828—1900) bekannt, welcher sich auch vielfach mit neurologischen Fragen beschäftigte und 1873 als der erste die Athetosis beschrieb (eine Krankheit, bei welcher auch im Schlafe langsame krampfhafte Bewegungen der Finger und Zehen, wohl auch der Muskeln des Gesichtes auftreten). — Das belgische Irrenwesen reformierte Joseph Guislain (1797—1860). Er wurde in jungen Jahren infolge einer ausgezeichneten Arbeit über Geisteskranke und deren Verpflegung in eine einflußreiche Stellung berufen und ist stets bestrebt gewesen, im Pinelschen Sinne zu wirken. Vielfach litterarisch beschäftigt wirkte er in einer Kommission mit, deren Resultat ein 1850 ediertes Gesetz über die Regelung des belgischen Irrenwesens war. Guislain, der zu Lebzeiten mit Ehren überhäuft wurde, war in der ganzen psychiatrischen Welt bekannt und hochgeschätzt. — Endlich ist noch Nils Gustaf Kjelberg zu erwähnen (1827—1893), der die auf großen Reisen gesammelten Erfahrungen seinem Heimatlande zugänglich machte und an der Ausarbeitung des schwedischen Irrengesetzes vom Jahr 1883 beteiligt war. — — —

„Ich fürchte, es wird noch lange Zeit dauern, bis vereinte Bemühungen den ärztlichen Schriftsteller in den Stand setzen werden, die Nervenkrankheiten zu ordnen und genau zu beschreiben.“ Das sind die Worte des berühmten Charles Bell, die er 1840 aussprach, zu einer Zeit, wo seine große Entdeckung über die Funktion der vorderen und hinteren Rückenmarkswurzeln den ersten Anstoß zur Begründung der modernen Neurologie gegeben hatte.

Bis in die 50er Jahre hinein liest man nirgends etwas von rein neurologischen Arbeiten, man müßte höchstens die Werke über Spinalirritation ausnehmen, unter denen das von Stilling an erster Stelle steht. Aber die Studien der Psychiater, namentlich auf pathologisch-anatomischem Gebiete kamen auch der Neurologie zu gute und langsam zweigte sich die neue Disciplin von der Irrenheilkunde ab. Wir unterscheiden organische und funktionelle Krankheiten; unter den letzteren ist die Neurasthenie die wichtigste, weil dieselbe nicht nur Modekrankheit, wenn man so sagen darf, geworden ist, sondern auch die Arbeitsfähigkeit und den Lebensgenuß von Tausenden und aber Tausenden in Frage stellt. Möge zuerst erörtert werden, wie sich die Kenntnis dieser Neurose langsam Bahn gebrochen hat und zu welchen Resultaten die Wissenschaft bis heute gekommen ist. Vielfach finden wir in den Schilderungen der Autoren des 18. Jahrhunderts und der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts Andeutungen dafür, daß diesen die Nervosität, wenn auch unklar, bekannt war. Daran erinnert, wie oben schon gesagt, der Ausdruck Spinalirritation und die französische Diagnose: vapeurs. 1851 gebrauchte Sandras zum ersten Male den Ausdruck état nerveux, den später Bouchut durch den Namen nervosisme ersetzte. Es schließen sich eine Reihe von Arbeiten, besonders der französischen Schule, an, welche aber alle im gleichen Fahrwasser laufen und die Erkenntnis nicht wesentlich mehren, nur in Wunderlichs Handbuch der Pathologie und Therapie begegnen wir Stellen, die von ausgezeichneter Beobachtung der vorliegenden Krankheit ein Zeugnis ablegen.

1860 erschien das Buch Bouchuts: Du nervosisme aigue ou chronique et des maladies nerveuses, mit welchem mit einem Male helles Licht verbreitet wurde. Bouchut schildert unter dem Namen Nervosisme eine Reihe abnormaler Lebenserscheinungen, die man in der Regel noch nicht als eigentliche Krankheiten, sondern blos als krankhafte Zustände ansieht und die man bisher zur Hypochondrie, Hysterie oder zu den Psychosen gerechnet oder auch als Symptome bestimmter Organkrankheiten angesehen hatte, ohne indessen dazu auch nur die geringste Berechtigung zu haben. Er hielt den nervosisme für eine Krankheit sui generis, die nicht auf

organischen Veränderungen des Centralnervensystems beruht, sondern lediglich eine funktionelle Affektion darstellt, die akut und chronisch auftreten kann. Hatte nun Bouchut das Wesen der Nervenschwäche auch erkannt, so wurde sowohl im ärztlichen Lager als auch in der Laienwelt von der geistreichen Zusammenstellung wenig Aufhebens gemacht, bis George M. B. Beard (1839—1882) im Jahre 1869 den glücklichen Namen: Neurasthenie gefunden hatte und dadurch mit einem Male die Nervenschwäche, wenn man so sagen darf, popularisierte. Es läßt sich gegen diese Bezeichnung viel einwenden, und es wurde auch von manchen Seiten versucht, andere Bezeichnungen einzuführen, aber immer wieder siegte die „Neurasthenie". 1881 wurde die beste der zahlreichen Arbeiten Beards von Neißer unter dem Titel: „Die Nervenschwäche (Neurasthenie), ihre Symptome, Natur, Folgezustände und Behandlung" in das Deutsche übertragen und daran schließt sich nun eine überwältigende Litteratur, die um das Jahr 1890 ihren Höhepunkt erreicht hatte. Die einzelnen Symptome wurden bis ins äußerste Detail verfolgt. Wer denkt nicht an die Studien über die verschiedenen Phobien, die sich alle an die Westphalsche Agoraphobie angeschlossen haben? Wer hat vergessen, wie die Wasser- und Nervenheilanstalten, welche den Kranken Heilung zu bringen in Aussicht stellten, aus dem Boden wuchsen und wie auch die alteingebürgerten Wasserheilanstalten dem Zuge der Zeit folgend sich auf die Behandlung der „Neurastheniker" einrichteten? Hatte schon Beard zweifellos viele falsche Beobachtungen gemacht, die das Krankheitsbild verwirren mußten, so fanden sich unter den Nachfolgern nicht wenige, welche entweder durch ungenügend geklärte Symptomatik oder durch falsche Deutung der einzelnen Anzeichen dem Fortschritte der Erkenntnis geschadet haben. So hat Arndt auf der einen Seite durch die Anwendung des Gesetzes vom ermüdeten und absterbenden Muskel auf die Erklärung der neurasthenischen Symptome großen Nutzen gebracht, andererseits dehnte er den Begriff so weit aus, daß man bei der Lektüre seiner Krankengeschichten die schwersten und unheilbarsten Psychosen findet. Jolly leugnete die Existenz der Neurasthenie überhaupt, Gerhardt zählte sie zu den Angioneurosen, eine Ansicht, der auch S. T. Stein

zustimmt. Von Interesse ist die Stellungnahme Erbs, eines der erfahrensten Neurologen. Er glaubt, daß die Neurasthenie dasselbe beim Manne ist, was die Spinalirritation beim Weibe ist, erklärt aber beide Krankheiten als verwandt und sucht ihre Ursache in feineren Ernährungsstörungen des Rückenmarks. 1893 erschien mein „Handbuch der Neurasthenie", in welchem v. Hößlin die Neurasthenie als reizbare Schwäche bezeichnete und in welchem Buche zum ersten Male der Versuch gemacht wurde, alles bisher über die genannte Krankheit Bekannte zusammenzufassen, womöglich eine pathologische Anatomie zu schaffen und vor allem auch die Therapie zum Worte kommen zu lassen. Meinem Buche sind mehrere andere Lehrbücher (von Löwenfeld, Binswanger u. a.) gefolgt, die jedes wieder von einem anderen Standpunkt der interessanten Krankheit näher zu kommen suchen. Die in der letzten Zeit geübte Unterordnung der Neurasthenie unter die Psychosen zeugt von keinem Fortschritte in der Erkenntnis und erklärt sich vielleicht dadurch, daß die leichteren Fälle bei der Verallgemeinerung hygieinischer Maßregeln und nützlicher Badeproceduren nur noch selten zur Kenntnis des Arztes kommen, während die schwereren unter Umständen auf jeden, der den Neurastheniker nicht lange Jahre hindurch beobachten kann, leicht einen verdächtigen Eindruck machen können.

Daß eine so stark verbreitete Krankheit den Eifer der Therapeuten anspornt, ist mehr als begreiflich; wir finden darum in der Litteratur die verschiedensten Vorschläge; von bleibendem Werte sind die von Mitchell-Playfair geratenen Mastkuren; die Elektrotherapie, die hauptsächlich von Erb und seiner Schule angewendet wird, hat viele Anhänger gefunden, noch mehr aber die Wasserkuren. Über die medikamentöse Behandlung hat sich Wilheim eingehend ausgesprochen. Eine von C. Paul vorgeschlagene Nerventransfusion ist nicht über die vom Autor beliebte Empfehlung hinausgegangen, wie auch die Einspritzungen nach Brown-Séquard nicht von Dauer und auch nicht von Erfolg waren; ähnlich ging es mit der Hypnose, die zwar viel verordnet, aber von den mit dem Hypnotismus vertrauten Ärzten selbst nicht gerne durchgeführt wird, weil die Resultate nicht vertrauenerweckende sind. — Je größer die

Zahl der Heilmittel, um so schlimmer steht es mit der wahren Erkenntnis einer Krankheit. Gerade dieser Ausspruch, der auch sonst in der Medizin zu Recht besteht, gilt nirgends mehr als in der Behandlung der Neurasthenie. —

Viel besser sind wir über eine andere Neurose informiert, die man freilich schon viel länger kennt, über die Hypochondrie. Man kannte sie schon im Altertum; die erste klassische Beschreibung stammt von Hippokrates. Schon gegen das Ende des 18. Jahrhunderts faßte man die Hypochondrie als eine Krankheit auf, deren Sitz im Gehirn oder im Nervensystem zu suchen ist, ein Name, der vom 19. Jahrhundert übernommen wurde; nur Broussais stellte die Hypothese auf, daß sie ein Symptom der Gastroenteritis sei. Die einen geben mehr auf die Störungen des Nervensystems überhaupt, die anderen sehen nur eine rein intellektuelle Störung, was Dubois zu dem Glauben gebracht hat, daß jede organische Grundlage fehlt und man es nur mit „une manière de penser" zu thun habe. Lallemand und Louyer-Villermay dagegen sehen in den bei der Hypochondrie vorhandenen Alienationen der Verdauungs- und Geschlechtsorgane den Anfang einer Störung der Gehirnfunktionen. Die beste Arbeit verdanken wir zweifellos Jolly, welcher unter Hypochondrie eine Form der traurigen Verstimmung versteht, in welcher die Aufmerksamkeit des Kranken anhaltend oder vorwiegend auf die Zustände des eigenen Körpers oder Geistes gerichtet ist. Er hat mit dieser Arbeit ein klassisches Bild der vielverbreiteten Neurose geliefert, welches auch durch die späteren Forschungen nicht hat übertroffen werden können. Freilich begegnet es ihm manchmal, daß er rein neurasthenische Züge in sein Krankheitsbild verwebt und daß er die Ausgänge in Psychosen vielleicht etwas mehr hätte betonen können, aber letzteres wurde durch die modernen Psychiater (Krafft-Ebing, Kraepelin u. a. m.) nachgeholt und ersteres ist durch den Umstand zu erklären, daß Jolly, wie früher schon bemerkt, die Neurasthenie überhaupt leugnet. —

Die Chorea oder der Veitstanz ist eine aus dem Mittelalter schon bekannte Krankheit. Weil man die Affektion öfter mit anderen nervösen Störungen verwechselte, schlug Thilenius 1844 den

Namen „unwillkürliche Muskelbewegung“ vor. Man unterschied bis auf Ziemssen eine Chorea minor und eine Chorea major oder Germanorum; die letztere wird aber von Ziemssen als keine Krankheit sui generis, sondern als der Ausfluß einer Psychose oder der Hysterie angesehen, er ließ sich auch durch die gegenteiligen Arbeiten von Franque und Steiner nicht von seiner Meinung abbringen, wie es überhaupt Ziemssens Verdienst ist, die reine Chorea von den verwandten Krankheiten scharf getrennt zu haben. In einer großen Arbeit suchte Hughes den Beweis zu liefern, daß ein großer Teil der Choreafälle mit rheumatischen Herzerkrankungen zusammenhängt, eine Meinung die von Sée weiter verbreitet wurde. Roger ging sogar soweit, Rheumatismus und Chorea als ein und dieselbe Krankheit zu bezeichnen, die nur unter verschiedenen Symptomen auftreten. Dem gegenüber sah Steiner keinen Zusammenhang zwischen den beiden Affektionen. Nach dem Material, das Ziemssen gesammelt hat, ist er nicht abgeneigt, denen recht zu geben, welche eine gewisse Abhängigkeit annehmen, was sich auch durch die seltenen Sektionsbefunde bestätigt, bei denen Ogle und Pye-Smith fast regelmäßig endokarditische Auflagerungen fanden. Durch diese Endokarditis sollen dann embolische Prozesse im Corpus striatum und im Thalamus opticus, sowie deren Umgebung auftreten, welche die namentlich von den Engländern betonten cerebralen Erscheinungen zu erklären geeignet sind. Charcot spricht die Vermutung aus, daß die der Chorea zu Grunde liegenden Veränderungen in den motorischen Faserbündeln ihren Sitz hätten, welche nach vorne und seitlich von den der sensiblen Leitung vorstehenden Fasern des Stabkranzes gelegen seien. Dagegen glauben Legros und Onimus, daß die Nervenzellen der Hinterhörner oder die Nervenfasern, welche diese mit den motorischen Zellen verbinden, der Sitz der Chorea seien. Was die Behandlung betrifft, so haben die Forschungen von Ziemssen, Frerichs und Bouchut ergeben, daß das Chloralhydrat den Vorzug verdient. Auch die Elektro- und Hydrotherapie hat man vielfach mit Erfolg zu Rate gezogen. —

Ebensolange ist die Hysterie bekannt, von der man weiß, daß sie zumeist das weibliche Geschlecht befällt, aber das männliche

nicht ganz verschont. Briquet, welcher eine große Anzahl von hysterischen Fällen gesammelt hat, konnte ausrechnen, daß der Prozentsatz der Männer etwa 5 beträgt. Derselbe Autor hat auch über die hereditären Verhältnisse eingehende Studien gemacht und ist mit Amann zu der Ansicht gekommen, daß ungefähr 75% erblich belastet sind. Über den Zusammenhang der Hysterie mit Sexualleiden haben Scanzoni und von Franque gearbeitet, deren Ansichten durch die Sektionsbefunde von Landouzy bestätigt wurden. Eine große Rolle spielt die psychische Ansteckung, die überhaupt in der Geschichte der Geistes- und Nervenkrankheiten nicht zu unterschätzen ist. Wir kennen die Tanzwut, die Springprozessionen, die Kinderkreuzzüge, die Convulsionen der Jansenisten, die Predigtkrankheit der Lappen, haben vorzügliche Monographien von Hecker, Willers, Jessen, Wretholm, Zillner, Velthusen und lesen in einer Veröffentlichung von Hudson vom Jahre 1875, daß auf einem Auswandererschiff, veranlaßt durch eine Hysterika eine Endemie ausbrach, welche die meisten auf dem Schiffe befindlichen Frauen ergriff.

Bezüglich des Sitzes der Krankheit haben die zahlreichen Untersuchungen ergeben, daß es sich um einen Zustand von erhöhter Reizbarkeit der sensiblen Abschnitte des Gehirnes handelt, womit natürlich nur eine Theorie aufgestellt ist. Auch die Ansicht Hammonds, daß eine Anämie der Hinterstränge vorhanden sei, kann nicht bewiesen werden. — Die Symptome zu schildern, oder vielmehr nachzusehen, wie mit der fortschreitenden Erkenntnis das Krankheitsbild deutlicher wurde, führte uns bei der Vielgestaltigkeit der Hysterie zu weit, nur soviel sei hier betont, daß die Schilderungen der französischen Autoren im allgemeinen ein weit ausgeprägteres und schwereres Krankheitsbild zeigen, als wir es bei uns zu sehen gewohnt sind. Die grande hysterie unserer westlichen Nachbarn ist etwas anderes als unsere Hysterie. Die Lähmungs- und Krampfzustände, die Veränderungen des Sehens und Hörens sind im allgemeinen bekannt, wir wollen uns darauf beschränken, die seltener auftretenden Erscheinungen zu besprechen, so unter anderem auch die Stigmatisation, bei welcher die Kranken Blutungen aus der Haut der Hände und Füße, an der Brust und an der Stirne

haben; solche Fälle, die von Parott (1859) und Tittel (1875) beobachtet wurden, erwecken in der Laienwelt leicht den Verdacht, daß es sich um eine Wiederholung der Wunden und Blutungen Christi handelt, aber die genauere Beobachtung legt die Vermutung nahe, daß die Kranken sich selbst die betreffenden Wunden zugefügt haben. Man ist sogar so weit gegangen, zu glauben, daß durch bloße Suggestion Brandblasen auf der Haut entstehen können. Ein solcher Versuch wurde vor einigen Jahren in München in Gegenwart einer Reihe von Universitätslehrern angestellt und mit unzweifelhafter Sicherheit eruiert, daß die Kranke trotz aller Vorsichtsmaßregeln Gelegenheit gefunden hatte, sich mit einer Haarnadel zwar keine Brandblase, aber eine Verletzung zuzufügen, deren Entstehung man sich sonst nicht hätte erklären können. Die Unterdrückung der Harnsekretion ist zwar ein nicht häufiges, aber gut beobachtetes Symptom: Charcot sah eine Kranke, die 14 Tage lang täglich nur etwa 5 Gramm Urin von sich gab. — Unter den Anfällen bieten Interesse die Katalepsie, bei welcher die Glieder sich in wächserner Starre befinden, die reinen Lähmungen und die Zustände von Scheintod, wie M. Rosenthal einen beobachtet hatte, bei dem von Puls und Atmung nichts mehr zu merken war. Verwandt damit ist der hysterische Somnambulismus und das Schlafwandeln, in welcher Hinsicht die berühmte Louise Lateau den bisherigen Rekord gebrochen hat. —

Es ist historisch interessant, daß es trotz der Zunahme unserer psychologischen und psychiatrischen Kenntnisse immer noch Ärzte giebt, welche sich durch die Kranken täuschen lassen und an eine übernatürliche Einwirkung glauben. Auf dem gleichen Standpunkte stehen die Klopfgeister und die hysterischen Personen, welche ihre Umgebung durch das Werfen mit Gegenständen solange erschrecken, bis endlich ein kühl und gut beobachtender Zuschauer den wahren Zusammenhang aufdeckt. Ein solches Mädchen trieb vor einigen Jahren in der Oberpfalz sein Unwesen und fand einen Arzt, der in einer hochwissenschaftlichen Arbeit vom Ausgleich zwischen negativer und positiver Elektricität sprach — bis die Hysterica den Schwindel eingestand. Ein ähnlicher, zu Anfang des Jahres 1901 in München beobachteter Fall, bei welchem die gläubige Menge

schon von Exorcismus sprach, löste sich noch rascher. Wir wären auf diese Symptome nicht so eingegangen, wenn sie nicht kulturhistorische Bedeutung hätten: welcher unendliche Aufschwung ist in der Wissenschaft eingetreten, seitdem die letzte Hexe verbrannt wurde, was hat die Technik für gewaltige Fortschritte gemacht? Ein Eisengürtel umspannt die Welt, wir sprechen mit Menschen, die Tausende von Kilometern von uns getrennt sind, wir telegraphieren unsere Mitteilungen durch die Lüfte, überall frisch pulsierendes Leben, das nach vorwärts drängt — und das stolze Gebäude von Wissen und Können bläst gleich einem Kartenhaus ein Luftzug um: die krankhaften Anfälle einer Hysterica werden für ernst genommen und füllen die Spalten der Zeitungen, zu dem wunderthätigen Manne, der durch Handauflegen die Siechen heilt, strömt die Menge, das heilkräftige Öl, das an gewissen Tagen aus den Knochen der Heiligen schwitzt, wird als Arcanum hochgehalten, wie auch die Petroleumtropfen, die sich auf dem Tegernsee als Zeichen einer bescheidenen unterirdischen Petroleumquelle finden, als Oleum Sancti Quirini ihre stillen Verehrer haben; Mensch bleibt immer Mensch; Bildung und Wissen ist nur ein Firniß, in der Seele wird es nur bei wenigen Tag! —

Die hysterischen Geistesstörungen fanden eine große Zahl von Beobachtern, unter denen unter den Franzosen Legrand du Saulle, Moreau, Charcot, Tardieu, Dupouchel, Guibot und Briquet obenan stehen, in Deutschland haben sich Griesinger, Limann, Jolly, Brosius und Krafft-Ebing mit der Erforschung dieser interessanten Zustände eingehend abgegeben. Letzterer unterscheidet transitorische Irreseinsformen, protrahierte Delirien und hysterische Psychosen, die meist unter dem Bilde der Paranoia verlaufen. Eine klassische Schilderung des hysterischen Charakters lieferte uns Jolly, der auch auf die unglaublichen Verirrungen der Kranken zu sprechen kommt, mit denen es ihnen nicht selten gelingt, ihre Umgebung, sogar die ärztliche zu täuschen So hat 1858 Seitz die Krankengeschichte eines Mädchens veröffentlicht, welchem Obstkerne aus den Augen sprangen, und die einer Frau, die mehrere Dutzende lebendiger und toter Kröten gebar. Ähnliche Beobachtungen wurden von anderer Seite

berichtet, aber meist als Täuschungen erkannt, mitunter aber waren die Kranken schlauer als ihre Aufsichtsorgane. Wenn Jolly die Hysterie, Hypochondrie und Neurasthenie als zusammengehörige Krankheiten auffaßt, so wurde seine Ansicht durch die Forschungen der letzten 20 Jahre umgestoßen; vielleicht daß man mit der Klassifizierung weitergegangen ist, als sich durch die Thatsachen rechtfertigen läßt. — Die Behandlung der Krankheit hat große Wandlungen gemacht. Seitdem man eingesehen hat, daß man es nicht mit boshaften Menschen, sondern mit Kranken zu thun hat, deren Charakter sie eben manchmal zu schlechten Streichen verführt, ist man milder geworden und faßt die schweren Fälle als Psychosen auf, d. h. man behandelt sie in den Irrenanstalten, wo sie unschädlich gemacht werden können. Wenn es in den Anstalten auch nicht gelingt, sie zu heilen, so wirkt doch die Ordnung und die Disciplin der Anstalt bessernd und beruhigend. Elektricität und Hydrotherapie werden vielfach angewandt, noch mehr die Hypnose, außerdem werden die jeweils hervorstechenden Symptome nach den allgemeinen Regeln der Medizin behandelt. So manche Hysterica, die noch vor zwei Jahrhunderten zweifellos auf dem Scheiterhaufen geendigt oder Dutzende von Menschen auf den Scheiterhaufen gebracht hätte, führt jetzt in der Heilanstalt ein zufriedenes Leben. —

Der Tetanus oder Wundstarrkrampf ist schon seit Alters her bekannt, aber erst die zweite Hälfte des vergangenen Jahrhunderts brachte Klarheit in die Erkenntnis dieser schrecklichen Krankheit. Man fand, daß derselbe nach Erkältungen und nach Verletzungen auftritt; mitunter wirken, wie Larey und Schmucker gesehen haben, beide Schädlichkeiten zusammen. Meist sind es kleine Verletzungen und nach Curling solche der Extremitäten. Namentlich die Chirurgen, die auf den Schlachtfeldern die Krankheit studieren konnten, haben großes Interesse an der Erforschung der eigentlichen Ursache und Roser stellte schon vor langer Zeit in Übereinstimmung mit anderen Chirurgen die Behauptung auf, daß es sich um eine zymotische Krankheit handelt. Erst Brieger gelang es (1888), zu zeigen, daß sich in faulenden Flüssigkeiten neben den schädlichen Bakterien chemisch wirkende, septische Gifte (Ptomaine) entwickeln, welche den Tetanus hervorrufen. Auf diesem

Wege kam man dazu, das Tetanus-Antitoxin darzustellen, welches die einzige rationelle Therapie gebracht hat, mit der es gelingt, auch in verzweifelten Fällen mitunter noch Heilung zu erzielen. Früher mußte man sich darauf beschränken, die ergriffenen Teile zu amputieren und durch narkotische Mittel die Schwere der Symptome zu lindern. —

Die Paralysis agitans (Schüttellähmung) ist eine Krankheit, welche im 19. Jahrhundert entdeckt wurde und zwar von Parkinson (1819). Sie ist eine centrale Neurose mit eigentümlichem Zittern und einer zunehmenden Schwäche der Muskelbewegungen, bei welchen es schließlich zu einer für die Diagnose ausschlaggebenden Haltung des Körpers kommt. Die Krankheit ist unheilbar. In Deutschland wurde die Neurose durch Romberg bekannt, in Frankreich durch Trousseau. Charcot endlich gelang es, sie von der multiplen Sklerose zu trennen und das der Krankheit charakteristische Intentionszittern in meisterhafter Weise zu beschreiben. Die verschiedenen Versuche, die Grundursache des Leidens in Veränderungen des Rückenmarks zu finden, sind erfolglos geblieben, weshalb es nicht auffallend erscheinen kann, wenn man in neuester Zeit an eine chemisch wirksame Schädlichkeit, das Paralysis-agitans-Toxin gedacht hat; doch auch diese Vermutung hat sich bis heute durch nichts bestätigt. — —

Die Krankheiten der peripheren Nerven des Gehirnes und Rückenmarks haben namentlich durch Eulenburg und Erb eine erschöpfende Darstellung erfahren. Deren geschichtliche Entwickelung zu bringen, würde an sich ein großes Buch füllen, weshalb hier nur die moderne Einteilung Platz finden möge. Man unterscheidet Krankheiten der sensiblen und der motorischen Nerven, und unter diesen Neuralgien, Krämpfe und Lähmungen, sowie Entzündungen und Neubildungen im Gebiete des Verlaufes der Nerven oder an deren Endpunkten. Für die Erkenntnis dieser äußerst variablen Zustände hat die Anatomie wesentliche Hilfsmittel gebracht, die Untersuchung wird durch den elektrischen Strom in einer Weise erleichtert, an die man früher nicht denken konnte, ebenso wirkt aber auch der elektrische Strom als ein vorzügliches Heilmittel: wir haben schon früher erwähnen können, daß sich Remak,

Eulenburg, Erb, Ziemssen auf diesem Gebiete hervorgethan haben. Auch die Kaltwasserkur und die kaum mehr übersehbaren „Nervina“, wie sie die chemische Industrie zur Verfügung gestellt hat, brachten Heil- und Hilfsmittel im Kampfe gegen diese schweren Affektionen. Nicht unvergessen darf bleiben, daß auch die Chirurgie, namentlich bei den Neuralgien Triumphe feiert. So ist man erst in allerjüngster Zeit daran gegangen, bei den Neuralgien des Trigeminus, bei welchen man früher einzelne Äste durchschnitten, gedehnt, oder exstirpiert hatte, durch Entfernung des Ganglion Gasseri Hilfe zu bringen. In relativ kurzer Zeit häuften sich die Operationen nach diesem Gesichtspunkt und es hat sich herausgestellt, daß die an sich äußerst schwierigen und nicht ungefährlichen Operationen dank der vorgeschrittenen Technik segensreiche Wirkungen entfalten.

Nunmehr kommen wir zum letzten Teil der Lehre von den kranken Nerven, zu den Rückenmarkskrankheiten — ein Feld, auf dem die deutschen Forscher die schönsten Lorbeeren gepflückt haben. Drei Momente sind es, welche den Aufschwung der letzten Decennien verursacht haben, die Fortschritte auf dem Gebiete der experimentellen Physiologie, der Ausbau der pathologischen Anatomie und die Verbesserungen der Behandlung. So konnte es kommen, daß die Rückenmarkskrankheiten schärfer und klarer in die Beobachtung treten als viele andere Affektionen, daß die Erkennung derselben Gemeingut der Ärztewelt geworden ist und daß endlich auch die Kranken selbst nicht mehr als von vornherein aufgegebene Kandidaten betrachtet werden. Daß dabei noch mancher Posten als verlorener zu betrachten ist, schreckt die Forschung nicht ab, immer weiter zu gehen und neue Wege zu suchen. Die Anatomie des Rückenmarks wurde durch Stilling, später durch Koelliker, durch Gerlach, Boll, Retzius, Axel Key, Krause, Schiefferdecker und viele andere weiter ausgebaut und ist namentlich durch die verschiedenen Färbemethoden der Nervensubstanz, wie sie durch Weigert und Nissl ersonnen wurden, wesentlich vorwärts gekommen. Durch diese Methoden ist man auch über das Wesen der Ganglienzellen und ihrer Ausläufer, sowie der bindegewebigen Grundsubstanz, der Neuroglia, mehr aufgeklärt worden. Ferner

gelang es, die verschiedenen System-Erkrankungen des Rückenmarks nicht nur zu erkennen, sondern auch voneinander scharf abzugrenzen, wie die Ursachen der einzelnen Formen herauszufinden. So ist die Lehre von den Rückenmarkskrankheiten eine der bestgekannten geworden, wenn auch die Behandlung noch in vielen Stücken nicht mit dem hohen Standpunkt der Diagnostik übereinstimmt. — Es ist nicht möglich, alle einzelnen Formen durchzusprechen, wir wollen uns darauf beschränken, die wichtigsten mit kurzen Worten zu schildern.

Die Tabes dorsalis (Hinterstrangsklerose), von welcher wir aus der Litteratur des Altertums schon Andeutungen haben, wurde in den 30er Jahren des 19. Jahrhunderts von Hutin und Monod zuerst anatomisch geschildert und Cruveilhier gab neben der Anatomie auch klare Krankheitsschilderungen. Die erste Beschreibung in Deutschland stammt von W. Horn (1827), dem Romberg mit einer Darstellung folgte, welche schon alle wesentlichen Symptome enthält und das Krankheitsbild scharf abgrenzt. Die Arbeit von Steinthal (1844) wird von Erb schon als eine vollendete angesehen, d. h. vollendet nach dem Stande des Wissens der damaligen Zeit. Später folgten Wunderlich und als mikroskopische Anatomen Rokitansky und Türck. War die Krankheit mithin in Deutschland schon nach den verschiedensten Seiten hin durchforscht und wohlbekannt, so mußte es um so mehr wundernehmen, daß Duchenne 1858 unter dem Namen Ataxie locomotrice progressive mit Ignorierung der früheren Arbeiten die Krankheit neu entdeckte. Seit dieser Zeit ist die Litteratur in Frankreich unter der Ägide von Trousseau, in Deutschland unter der von Friedreich, Leyden und Westphal lawinenartig angewachsen. Der Ausdruck Tabes dorsalis stammt von Romberg und hat allgemein Eingang gefunden. — Was die Ursachen der Krankheit betrifft, so dachte man viel an sexuelle Excesse oder mit Charcot an eine heredité nerveuse, von der auch Friedreich einige überzeugende Beispiele gesehen hat, Leyden und Goldscheider stellen die Erkältung, Edinger die Überanstrengung in den Vordergrund. Durch den Pariser Kliniker Alfred Fournier wurde seit dem Jahre 1876 die Syphilisfrage aufgerollt, er fand, daß nur etwa

10 % der Tabeskranken in ihrem Vorleben nicht luetisch infiziert gewesen waren, während unter gesunden Männern es ca. 80 % sind. Ihm schloß sich Erb bedingungslos an, während die übrigen deutschen und französischen Kliniker, auch Charcot mehr einen vermittelnden Standpunkt angenommen haben. Virchow war und blieb ein entschiedener Gegner der neuen Anschauung. In allerjüngster Zeit hat man auch den Gedanken ausgesprochen, daß es sich um eine im Blute kreisende Noxe handelt, so daß durch eine Autointoxikation eine Veränderung der Zellen ausgelöst wird, wie wir sie beispielsweise nach der Einverleibung von Ergotin sehen.

Die pathologische Anatomie zeigt uns eine langsam fortschreitende, bindegewebige Degeneration der Hinterstränge; mitunter sind auch die Seitenstränge und die grauen Hintersäulen ergriffen. Die Krankheitssymptome zeigen sich in durchschießenden Schmerzen, auffallendem, schleuderndem Gange, Störungen der Augenbewegung, des Empfindungsvermögens, der Blasen- und Mastdarm-Thätigkeit, wie überhaupt alle diejenigen Organe beteiligt sind, deren Nerven bei der fortschreitenden Degeneration Schaden gelitten haben. Die Krankheit ist eine chronische und dauert mitunter Jahrzehnte lang, sie ist unheilbar, aber vielfacher Besserung fähig. Eines der ersten Anzeichen, durch welches die Diagnose sicher gestellt werden kann, ist das Fehlen der Reflexe an der Kniescheibe, auf deren Bedeutung Westphal hingewiesen hat; dasselbe ist so entscheidend, daß Erb meint, in allen wohlentwickelten Fällen von Tabes seien die Patellarreflexe völlig erloschen. Desgleichen finden sich Störungen in der Accomodation und Ungleichheit der Pupillen, sowie der von Friedreich beschriebenen Nystagmus, den er als einen ataktischen dem gewöhnlichen gegenüber stellt. In schlimmen Fällen kommt es zu einer langsamen Abnahme der Sehfähigkeit infolge von weißer Atrophi des nervus opticus. Die Gehirnthätigkeit leidet selten, wenn es nicht durch Weiterschreiten des Prozesses auf das Gehirn zu einer sekundären Paralyse kommt, in welchen Fällen man von einer aufsteigenden Paralyse spricht. Von Wert sind die von Charcot und Delamarre genauer studierten „crises gastriques“, anfallsweise auftretende Zustände von Brechreiz, Durchfällen und

Schmerzen im Unterleib; Féréol beschrieb auch „Bronchokrisen", welche aber von der wissenschaftlichen Forschung abgelehnt wurden.

Remak unterschied sechs verschiedene Formen der Tabes, Eyon deren drei, die sich alle nach dem zeitlichen Auftreten der einzelnen Symptome richten. Von Friedreich stammt eine besondere Art, die auch seinen Namen erhalten hat und sich dadurch auszeichnet, daß sie auf Grund einer familiären Anlage schon in der Pubertätszeit auftritt und lange Zeit, bis über 30 Jahre, andauert. — Daß man bei einer so chronischen Krankheit, die eine Reihe der differentesten Beschwerden erzeugt, auch eine Menge von Heilmitteln versucht hat, liegt auf der Hand. Die früher empfohlenen Thermalbäder wurden von den meisten Autoren verworfen und nur von Leyden aufrecht erhalten. Dagegen hat man mit den Thermalsoolen sehr gute Erfahrungen gemacht und von dem Gebrauch von Nauheim, namentlich aber von Öynhausen-Rehme recht gute Erfolge gesehen. Dadurch ist Rehme in den Ruf eines Specialbades für Rückenmarkskrankheiten überhaupt gekommen und bietet durch seine Einrichtungen thatsächlich in gewissem Sinne ein Eldorado. Seit der Empfehlung durch Czerwinsky und F. Richter kamen die Kaltwasserkuren in Aufnahme, für welche sich Erb ganz besonders erwärmt hat, wogegen Leyden ein ebenso entschiedener Gegner geblieben ist. In allen Kaltwasserheilanstalten stehen die Rückenmarkskrankheiten auf dem Programm. Den elektrischen Strom hat Remak eingeführt, er bevorzugte die galvanische Elektricität, während Rumpf mit allgemeiner faradischer Pinselung zum Teil sehr gute Resultate erzielt hat. Jedenfalls haben die Vertreter der Elektrotherapie, unter denen Erb in erster Linie steht, allen Grund, mit ihrem Therapeutikum zufrieden zu sein.

Unter den inneren Mitteln spielte der Höllenstein eine hervorragende Rolle, wohl wegen des Einflusses auf die Rückenmarksgefäße. Selbstverständlich hat man auch bei der Theorie des Zusammenhanges zwischen Syphilis und Tabes dem Quecksilber und Jodkali großes Vertrauen entgegen gebracht, ohne daß dasselbe gerechtfertigt worden wäre. Motschutkowski ist der Vater der Suspensionsmethode, welche aber nicht von langer Dauer war, weil sich manche üble Zufälle einstellten, dagegen ist die von

Charcot und Gilles de la Tourette gerühmte Dehnung des Rückenmarkes durch starkes Beugen des Rumpfes nach vorne von Besserungen gefolgt gewesen. Die Spermin- und Brown-Séquardschen Injektionen waren nur von ephemerer Bedeutung, ebenso wie die blutige und unblutige Dehnung der großen Nervenstämme (Nußbaum). Um die ataktischen Störungen zu bessern, welche dem Kranken bei der Bewegung so äußerst lästig und gefährlich sind, hat Leyden eine kompensatorische Übungstherapie ersonnen, mit deren Resultaten man zufrieden ist. Daß man endlich noch die Suggestivtherapie zu Rate gezogen hat, kann bei der Ausbreitnng dieses Heilmittels nicht wundernehmen. Im allgemeinen kann man dahin resümieren, daß es kein Heilmittel für die Tabes giebt, sondern nur Linderungsmittel, deren Zahl aber von Jahr zu Jahr an Umfang zunimmt. —

Sind nicht die Hinterstränge, sondern die Seitenstränge von dem Skleroseprozeß ergriffen, dann bekommen wir das Bild der von Erb (1875) zuerst geschilderten spastischen Spinallähmung, die Charcot unter dem Namen Tabes dorsal spasmodique beschrieben hat und die mit der amyotrophischen Lateralsklerose große Ähnlichkeit hat. Die Hauptsymptome der Krankheit sind Lähmungen und Krämpfe mit auffallend gesteigerten Patellarreflexen bei vollständigem Fehlen aller trophischen und sensiblen Störungen und ohne Beteiligung des Gehirnes. Die pathologischen Untersuchungen von Flechsig und Pick haben ergeben, daß es sich um eine primäre Affektion handelt, nicht um die von Westphal beobachtete Kombination mit der Hinterstrangsklerose, die ja auch häufig vorkommt. Beginnt die Lähmung an den oberen Extremitäten und kommt es dann zu Kontrakturen, welche die Arme in einer difformen Stellung an den Rumpf anpressen, wozu sich später die Erscheinungen der Bulbärparalyse gesellen, dann haben wir es mit der von Charcot beschriebenen amyotrophischen Lateralsklerose zu thun, deren Behandlung im großen Ganzen der von der Tabes her bekannten entspricht. —

1863 hat Brown-Séquard eine Krankheit beschrieben, bei welcher sich langsam eine halbseitige motorische Lähmung entwickelt, die auch eine durch Sinken der Bluttemperatur auf der

kranken Seite sich manifestierende vasomotorische Lähmung zeigt. Das Muskelgefühl ist herabgesetzt, die elektromuskuläre Sensibilität nach Lanzoni vermindert, wogegen die Haut gegen alle Empfindungsqualitäten hyperästhetisch ist. Einzelne Autoren finden die Reflexe erhöht, andere verringert. Die gesunde Seite ist bis zur Höhe der Erkrankung anästhetisch. Man gab der Krankheit den Namen Brown-Séquardsche Halbseitenläsion. Auch hier ist die Litteratur eine sehr große, sie wurde von H. Köbner zusammengestellt. Die Ursache ist meist eine Verletzung des Rückenmarkes durch Stich oder Schuß, durch Knochenbruch oder Neubildungen, welche die Substanz des Rückenmarkes komprimieren. —

Die akute Spinallähmung der Kinder (Poliomyelitis anterior acuta) wurde zuerst 1840 von J. v. Heine beschrieben, nachdem schon am Anfange des Jahrhunderts sich einzelne Autoren mit der Krankheit beschäftigt, aber die Symptome nicht in ihrer Zusammengehörigkeit erkannt hatten. Unter den späteren Beobachtern ist Duchenne zu nennen, welcher mit Heine eine Veränderung der grauen Substanz des Rückenmarkes annahm, die Cornil (1863) zuerst sah und Prévost und Lockhart Clarke in die grauen Vordersäulen verlegten. Spätere Untersuchungen haben die Richtigkeit dieser Beobachtung festgestellt und M. Meyer wies darauf hin, daß nicht, wie man bisher angenommen hatte, nur Kinder, sondern auch Erwachsene die gleiche Krankheit acquirieren können. Die pathologische Anatomie ergab eine akute Entzündung der vorderen grauen Substanz, die in der Lumbal- und Cervicalanschwellung am deutlichsten ausgesprochen ist und Veränderungen hinterläßt, die nicht mehr reparabel sind. Die Krankheit, die mit Fieber und Konvulsionen beginnt, setzt plötzlich eine Lähmung, die in einigen Fällen sich langsam bessert, in anderen aber fortschreitet, bis es zu einer Atrophie und Entartungsreaktion der befallenen Muskelpartien gekommen ist. Später stellen sich Difformitäten des Skelettes ein, welche die Kunst der Orthopäden herausfordern und auch von diesen vielfach mit Glück behandelt und gebessert werden. Die Behandlung ist anfänglich eine kausale, indem die Schmerzen und das Fieber, sowie die Entzündung in

Schranken gehalten werden müssen, später sind der elektrische Strom, die Massage und Orthopädie am Platze.

Treten die Erscheinungen nicht unvermittelt, wie bei der vorher beschriebenen Krankheit auf, sondern entwickeln sich die besprochenen Lähmungen mehr chronisch und langsam, dann erhalten wir das Bild der von Duchenne schon 1849 beschriebenen Poliomyelitis anterior subacuta et chronica. Unter den Ursachen stellt Remak die chronische Bleivergiftung obenan, was von Vulpian bestätigt werden konnte. J. Mason erzeugte auf experimentellem Wege die genannten Lähmungen dadurch, daß er Frösche in Bleilösungen setzte. Die pathologische Anatomie ergab nach Webber, Kétly und Déjérine eine Degeneration der großen Ganglienzellen in den Vordersäulen. Man kennt Heilungen und weitgehende Besserungen. —

Eine Krankheit des Rückenmarkes, welche mit einer von den unteren Extremitäten ausgehenden, rasch fortschreitenden Lähmung einhergeht und schließlich durch Übergehen auf die Medulla oblongata zum Tode führt, hat Landry 1859 beschrieben und dadurch der Paralysie ascendante aiguë seinen Namen gegeben. Die Sensibilität bleibt erhalten, Blase und Mastdarm sind nicht ergriffen, die Muskeln nicht atrophisch, ihre elektrische Erregbarkeit in keiner Weise alteriert, auch die pathologische Anatomie giebt keine Anhaltspunkte für den schweren Prozeß. Kußmaul, der gleichfalls schon 1859 solche Fälle schilderte, fand gleichfalls keine Veränderungen im Centralorgan, so wenig wie Ollivier, der durch den Namen Rückenmarkshyperämie eine theoretische Erklärung geben wollte. Auch Westphal, der einer der besten Kenner dieser Affektion war, fand keinen anatomischen Grund, er dachte deshalb an eine Intoxikationslähmung. Das Fehlen von Veränderungen im Centralnervensystem, welches von Baumgarten, Eisenlohr, Kümmel, Immermann und Iwanow bestritten wurde, läßt eine von früheren Autoren schon beobachtete, aber besonders von Westphal hervorgehobene Schwellung der großen Unterleibsdrüsen, namentlich der Milz recht interessant erscheinen. Die Behandlung der ernsten Krankheit entspricht den jeweiligen Symptomen.

Wenn die Rückenmarkssubstanz in allen ihren Abschnitten entweder akut oder in chronischer Weise erkrankt, dann spricht man von Rückenmarksentzündung (Myelitis). Letzterer Name stammt von Harleß und Kloß (1814 und 1820). Später beschäftigten sich Ollivier und Abercrombie, sowie Türck mit der Krankheit und erkannten, erstere den Erweichungsprozeß, letzterer die sekundären Degenerationen. Mit dem Aufschwung der Pathologie und Histologie in den 60er Jahren wurde auch die Myelitis immer genauer erforscht, Brown-Séquard, Oppolzer und Frommann thaten sich besonders hervor und nun häuften sich die Arbeiten, an denen die Schule Charcots, noch mehr aber die Deutschen, unter Westphal und Friedreich beteiligt waren. Der pathologische Befund ist der einer akuten oder schleichenden Entzündung und darauffolgenden Erweichung der Rückenmarkssubstanz. Man unterscheidet eine centrale Myelitis, eine Myelitis transversa und nach Westphal eine Myelitis acuta disseminata.

Dujardin-Beaumetz stellte noch eine Myelitis hyperplastica auf, bei welcher die Symptome der Erweichung fehlen. — Bei genauerer mikroskopischer Untersuchung zeigen sich Veränderungen der Ganglienzellen, der Neuroglia und der Nervenfasern, deren Axencylinder geschwellt sind. Später sind die nervösen Elemente in der Auflösung begriffen und endlich tritt an die Stelle des normalen Gewebes einfaches Bindegewebe. Mit diesem pathologischen Befunde sind auch die Beschwerden angegeben, es dreht sich im ersten Stadium um Reizungs-, im zweiten um Lähmungserscheinungen und so hat auch die Behandlung im Anfange mehr die Pflicht, zu beruhigen und die Entzündung zu mildern, im späteren Verlaufe durch Anregung den Sklerosierungsprozeß aufzuhalten. So kommt es, daß unter den akuten Fällen sich eine Anzahl heilbarer befindet, während die chronische Form traurige Aussichten eröffnet. Auch hier sind die Elektricität und das kalte Wasser unter den Hauptmitteln anzuführen. —

Noch haben wir einer Krankheit zu gedenken, welche zum ersten Male von Cruveilhier (1842) beschrieben und 1855 von Türck klinisch geschildert wurde, der multiplen Sklerose. Sie gehört zu der chronischen Myelitis, ist aber durch die Gruppierung

der Symptome so scharf von dieser differenziert, daß ihr mit Recht ein eigener Name gegeben wurde. Aus dem Jahre 1849 stammt die berühmte Studie von Frerichs, aus dem Jahre 1856 eine zweite von Valentiner, später machten sich Zenker, Leyden und Rindfleisch um die Erkenntnis der multiplen Sklerose verdient. An diese schließen sich die Veröffentlichungen von Charcot und seiner Schule, während auch in Deutschland, besonders durch Westphal reiches Material beigetragen wurde, aber in England das Wesen der Krankheit wenig durchforscht wurde. Bei dieser interessanten Krankheit sind die Entzündungs- und späteren Sklerosierungsherde über das ganze Rückenmark und Gehirn verbreitet und zwar nicht in regelloser Weise, sondern nach einem gewissen Princip, dessen eigentliche Grundursache wir noch nicht kennen. Wir haben infolgedessen nicht nur Koordinationsstörungen bestimmten Charakters, sondern auch einen eigentümlichen Schütteltremor und auffallende Störungen von seiten der Medulla oblongata und des Gehirnes. Konstant sind neben dem Tremor eine skandierende Sprache und Erscheinungen, die an die Bulbärparalyse erinnern. Die psychischen Erscheinungen können sich als einfach geistige Schwäche äußern, aber bis zum völligen Verfall der geistigen Kräfte vorwärtsschreiten. Die Behandlung entspricht der von den übrigen Rückenmarkskrankheiten schon bekannten. —

Beschränken sich die Entzündung sowohl, wie die Degeneration auf das verlängerte Mark, dann sprechen wir von der Bulbärparalyse, von welcher wir eine akute und eine chronische Form kennen. Um die Schilderung der ersten machte sich Leyden sehr verdient. Die chronische Form, welche man nach dem Vorgange von Wachsmuth auch chronische progressive Bulbärparalyse benennt, erfuhr zuerst von Duchenne eine klare, klinische Schilderung. Er differenzierte sie von der progressiven Muskelatrophie, indem er diese als Atrophie ohne Lähmung, erstere als Lähmung ohne Atrophie bezeichnete. Bärwinkel verlegte 1850 den Sitz des Leidens in das verlängerte Mark und Wachsmuth bestimmte den Sitz im Bulbus medullae. Die Franzosen schlossen sich dieser Ansicht an und Kußmaul schlug den Namen progressive Bulbärkernlähmung vor. Wir verstehen darunter eine fortschreitende

Atrophie und Lähmung der vom Bulbus innervierten Muskeln der Zunge, der Lippen, des Gaumens, des Rachens und Kehlkopfes, wobei die Sprache, das Kauen und Schlingen langsam gestört werden. Bei der anerkannten Unheilbarkeit der Krankheit hat sich die Behandlung darauf zu beschränken, die gerade im Vordergrunde stehenden Symptome zu lindern. —

Es wäre noch eine Reihe von Krankheiten des Rückenmarks und des verlängerten Markes zu besprechen, welche das 19. Jahrhundert erkannt hat, aber wir müssen uns damit bescheiden, die wichtigsten besprochen zu haben. Schon aus dem Wenigen, was wir mitteilen konnten, ist zu ersehen, welche gewaltigen Fortschritte die Lehre von den Rückenmarkskrankheiten gemacht hat. Noch hätten wir einer — nicht anatomischen — Affektion zu gedenken, das heißt besser, einer Reihe von solchen, welche die Zeit selbst, resp. die in der Zeit zur Anwendung gelangten Arzneimittel geschaffen haben. Vor allem sei an den Morphinismus erinnert, welcher sich unter den Ärzten namentlich, aber auch sonst unter den gebildeten Ständen in einer geradezu erschreckenden Weise verbreitet hat. Entweder auf Grund einer durch eine interkurrente Krankheit nötig gewordenen Morphiuminjektion, oder auch ganz ohne Grund haben sich die betreffenden Kranken dem Morphiumgenuß in die Arme geworfen, dessen Sklaven sie in kürzester Zeit geworden sind. Wir besitzen zahlreiche Arbeiten, namentlich eine ausgezeichnete von Erlenmeyer über diese Angewohnheit, welche die Arbeitsfähigkeit des Betroffenen vollständig lähmt, und von ärztlicher Seite wurden die verschiedensten Vorschläge zur Heilung gemacht. Entweder man schickt die Kranken in Heilanstalten, die nur diesem Zwecke dienen und in welchem die langsame Abgewöhnung geübt wird, oder, was noch besser ist, man rät zur Aufnahme in die Irrenanstalten, in welchen das Morphium vom ersten Tage ab verweigert wird. Die Qualen der sogenannten Abstinenz sind sehr groß, aber jedenfalls bei plötzlicher Abgewöhnung noch eher zu ertragen, als bei der langsamen Methode. Eine Reihe von Ersatzmitteln, die man während der Abstinenzzeit geraten hat, haben nur den Zweck, ein Gift an die Stelle des anderen zu setzen. — Auch der Kokainismus

fordert nicht wenige Opfer, wie es andererseits bekannt ist, daß manche ganz unglaubliche Mengen von Chloralhydrat zu sich nehmen und vertragen. Die Abhängigkeit von solchen Giften rächt sich früher oder später durch Abnahme der geistigen Kräfte, wie das ja auch gar nicht anders zu erwarten ist. Es scheint übrigens, als ob in den letzten 10 Jahren der Trieb nach Morphium und ähnlichen Mitteln ein geringerer geworden wäre, wahrscheinlich deswegen, weil man in der inneren Medizin auch weniger von diesen Mitteln Gebrauch macht. Außerdem dürfte die strenge Aufsicht die widerrechtliche Abgabe des Mittels in gewissen Schranken halten, obwohl es öffentliches Geheimnis ist, daß man trotz aller Gesetze auch heute noch Morphium kilogrammweise haben kann. —

Die

gerichtliche Medizin

ist kein Kind des 19. Jahrhunderts, sondern schon bei den Römern zeigte sich die Notwendigkeit, zu gewissen Rechtsfragen und zur Verwaltung ärztlichen Rat beizuziehen. Da aber die Fortschritte auf den übrigen Gebieten der Medizin auch von den Gerichtsärzten ausgenützt wurden, so läßt das vergangene Jahrhundert einen großen Fortschritt erkennen. Vor allem ist Chr. H. A. Henke (1775—1843) zu erwähnen, welcher in Erlangen lebte und 1812 sein später berühmt gewordenes „Lehrbuch der gerichtlichen Medizin“ erscheinen ließ. Eigentlich Kinderarzt kam er ganz zufällig auf das Studium der „Staatsarzneikunde“ und als sein Buch, welches zehn Auflagen erlebte, eingeschlagen hatte, blieb er dem neuen Fache treu, das er durch eine Reihe von weiteren Arbeiten: über die Bestimmung der Tödlichkeit von Verletzungen, über die Lebensfähigkeit der Frühgeburten, die Ausgrabung von Leichen zum Zwecke der Obduktion, über die Zurechnungsfähigkeit bereicherte. Seine „Zeitschrift für die Staatsarzneikunde“, welche von 1821 ab 22 Jahre herausgegeben wurde, war ein unentbehrliches Hand- und Nachschlagebuch für Ärzte und Juristen. Man sieht in Henke den Gründer der deutschen gerichtlichen Medizin. Die geburtshilfliche Seite der Gerichtspraxis schilderte Ludwig J. K. Mende (1779—1832) in

einem „Ausführlichen Handbuch der gerichtlichen Medizin", welches 6 Bände umfaßt und sich im ersten Band über die Geschichte des Faches in ausführlicher Weise verbreitet. Die beiden Berliner Johann L. Casper (1796—1864) und Carl Liman (1818—1891) haben uns ein Handbuch hinterlassen, welches sich durch die vorzüglich ausgewählte Kasuistik auszeichnet und eine Reihe von Originalgutachten der Verfasser enthält. Liman setzte es auch durch, daß in Berlin der Staatsarzneikunde ein eigenes Institut erbaut wurde, übrigens das einzige, welches zur Zeit in Deutschland existiert. Im Jahre 1881 erschien das „Lehrbuch der gerichtlichen Medizin" von Josef v. Maschka (1820—1899), welches von keinem der späteren überflügelt wurde, auch nicht von dem gleichnamigen Werke von Eduard v. Hofmann (1837—1897), das nicht nur mehr Auflagen erlebte, sondern auch in fremde Sprachen übersetzt wurde. Kurz vor seinem Tode verfaßte Hofmann noch einen „Atlas der gerichtlichen Medizin", dessen Herausgabe er nicht mehr erleben sollte. Dieses Werk ist das beste, was die Litteratur auf diesem Gebiete bisher hervorgebracht hat. Von großer Bedeutung sind auch „Friedreichs Blätter für gerichtliche Medizin" (seit 1849) und „Eulenbergs Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen (seit 1852), in welchen beiden Werken die Erfahrungen der letzten 50 Jahre zusammengetragen sind. — Unter den außerdeutschen Gerichtsmedizinern ist besonders Ambroise A. Tardieu (1818—1879) zu nennen; er führte die von Orfila gegründeten „Annales d'Hygiène publique et de médecine légale" fort und fungierte in den vielen interessanten Prozessen, wie sie die Großstadt Paris lieferte, als Gutachter, wodurch seine große schriftstellerische Thätigkeit sich erklärt. Zurückzuführen sind alle die verschiedenen Hand- und Lehrbücher auf das im Jahre 1779 erschienene „System einer vollständigen Medizinal-Polizey" von Peter Frank. —

Aus der gerichtlichen Medizin schälten sich zwei Disciplinen im Laufe der Jahrzehnte ab, die eine, die Psychiatrie, welche anfänglich wenigstens in ihren Äußerungen in foro noch ganz zur Staatsarzneikunde gerechnet wurde, und die andere, die Hygieine,

die sich zu einer Wissenschaft auswachsen konnte, welche ihrer Mutter weit über den Kopf gewachsen ist. Die heutige gerichtliche Medizin hat besonders die Aufgabe, zweifelhafte Geisteszustände vor Gericht in einer Weise zu beleuchten, daß der Richter sich ein Urteil bilden kann; ferner bei Verletzungen den Zusammenhang zwischen Verletzung und Folgen oder tödlichem Ausgange nachzuweisen, bei Unfällen die Folgezustände genau zu präzisieren, die Lebensfähigkeit gefundener Kindesleichen zu bestimmen und das Alter der betreffenden Leichen zu testieren, resp. zu erklären, wie lange die Kinder am Leben waren und welches die Todesursache war, endlich in Vergiftungsfällen den Nachweis zu liefern, überhaupt in allen strittigen Fällen der medizinische Beirat des Straf- oder Civilrichters zu sein. Die Medizinalverwaltung hat andere Ziele zu verfolgen; deren Beamte kontrollieren die vom Staate angeordneten sanitären Gesetze (Impfung, Desinfektion), haben die Oberaufsicht über das wissenschaftliche und niederärztliche Personal, überhaupt dem Verwaltungsbeamten zur Seite zu stehen. Wir unterscheiden in Deutschland Bezirksärzte (Physici) und Landgerichtsärzte, welch letztere dem Strafrichter zur Verfügung stehen. Die Beförderung derselben erfolgt nach Absolvierung eines Examens für den ärztlichen Staatsdienst, in welchem nicht nur genaue Kenntnis der Hygieine und Bakteriologie, sondern auch der Psychiatrie verlangt wird; zur Ausbildung in diesen Disciplinen werden die Kandidaten auf ein Vierteljahr an den Sitz einer Regierung eingerufen, in welcher Zeit sie so schwierige Gebiete, wie Psychiatrie und Hygieine erlernen sollen. Da dies nicht möglich ist, so werden in zweifelhaften Fällen noch immer von den Gerichten Fachpsychiater beigezogen, welche dann meist den Ausschlag geben. Das Schwergewicht der Gerichtsärzte in Strafsachen liegt in der Sektionstechnik, in der Psychiatrie und in der Beurteilung von Körperverletzungen, sowie in der Erkennung von Giftmorden, zu welchem Zwecke wiederum speciell ausgebildete Gerichtschemiker gefragt werden. Man sieht, daß ein einzelner unmöglich alle die schwierigen Gebiete beherrschen kann. — Die Arbeiten Lombrosos haben eine gewisse Unsicherheit in die Gerichtssäle gebracht, wovon wir früher schon sprechen konnten, aber es scheint auch hierin in-

sofern eine Besserung eingetreten zu sein, als einerseits die extremen Anschauungen Lombrosos verlassen worden sind, andererseits sich auch unter den Richtern allmählich die Überzeugung Bahn bricht, daß es eine Reihe von Geisteskrankheiten giebt, welche der Laie nicht erkennen kann. In der Klarlegung dieser Zustände sind Kraepelin und Krafft-Ebing vorangegangen und haben damit den Gerichtsärzten einen großen Dienst erwiesen. —

Die gerichtliche Medizin, die nur ein einziges Institut in Deutschland (in Berlin) hat, besitzt an den meisten deutschen Universitäten unter den außerordentlichen Professoren einen Vertreter, welcher regelmäßige Vorlesungen zu halten verpflichtet ist, und auch Sektionen abhält. Zu den Vorlesungen werden auch Juristen zugelassen, welche sich aber meist ebenso selten einfinden, wie die Mediziner, denen das Gebiet auf der Universität so fern liegt, wie die Geschichte der Medizin. Es werden die einzelnen Disciplinen, mit denen die gerichtliche Medizin zu rechnen hat, d. h. aus denen sie sich zusammensetzt, immer selbständiger werden und sich mehr und mehr abspalten, so daß die Staatsarzneikunde trotz ihrer eminenten Wichtigkeit an äußerer Wertschätzung verliert. Dies würde mit einem Schlage anders werden und dadurch auch großer Segen gestiftet, wenn in besonderen Instituten die Ärzte so vorgebildet würden, daß sie vor Gericht thatsächlich ihrem schweren Berufe vorstehen können und nicht auf die Hilfe der Tochter-Disciplinen und ihrer Vertreter angewiesen sind. —

Fassen wir kurz die Fortschritte, die in der gerichtlichen Medizin gemacht wurden, zusammen, so finden wir besonders, daß die Sektionstechnik wesentlich an Ausbildung gewonnen hat. Der Gerichtsarzt muß ein geschulter pathologischer Anatom sein, was seiner Zeit die medizinische Fakultät in Leipzig veranlaßte, beim Ministerium den Antrag zu stellen, daß alle im Königreich anfallenden gerichtlichen Sektionen von zwei in Dresden und Leipzig stationierten pathologischen Anatomen gemacht werden sollten. Daß der pathalogische Anatom im gegebenen Falle auch spektroskopische und bakteriologische Untersuchungen vornehmen muß, bedarf keiner weiteren Betonung. Von einzelnen Seiten wurde sogar gewünscht, daß der Gerichtsarzt sich mit dem Tierexperiment ver-

traut gemacht habe und makroskopische, wie mikroskopische Photographien machen kann. Man kann solche Dinge wünschen, aber verlangen darf man sie nicht, besonders wenn man die in Deutschland geradezu einzige minimale Honorierung der Amtsärzte in Betracht zieht.

Hofmann und Maschka haben die Leichenerscheinungen und Verwesungsvorgänge studiert, aus denen man Schlüsse auf die Zeit machen kann, die seit dem Eintritt des Todes verstrichen ist. Auch die späteren Verwesungsvorgänge sind bei den Ausgrabungen längst bestatteter Leichen von großer Bedeutung. Zillner hat sich damit abgegeben, die Bildung des sogenannten Leichenwachses, der Adipocire, zu studieren, über welche schon eine kleine Litteratur existiert. Die ersten Beobachtungen darüber machte man gegen Ende des 18. Jahrhunderts in den Friedhöfen zu Paris, wo die unbemittelten Leute in der Weise bestattet wurden, daß in etwa 30 Fuß tiefe und 20 Fuß im Quadrat messende Gräben Leiche an Leiche mit den Holzsärgen gelegt wurde, so daß in ein solches Massengrab über tausend Leichen gebracht werden konnten. Bis ein solches Grab gefüllt war, dauerte es etwa drei Jahre, dann wurden ein paar Fuß Erde darauf geschüttet und schon nach 15, spätestens nach 30 Jahren mußte das Grab wegen Mangel an Platz geöffnet und von neuem benutzt werden. Dabei fand man, daß die Leichen nicht verwest waren, sondern plattgedrückt in den Särgen lagen; die Haut, die Muskulatur und die inneren Organe waren in eine fettige Masse verwandelt, welche einen modrigen Geruch verbreitete und so wenig Veränderungen zeigte, daß man die einzelnen Teile noch gut erkennen konnte. Die gleiche Beobachtung machte Julius Kratter auf den Friedhöfen in Graz, Reinhard im Königreich Sachsen, Reubold in Würzburg. Während Fourcroy das Leichenwachs mit dem Wallrath identifizierte, zeigte Chevreul, daß es ein Gemenge von freien Fettsäuren ist. —

Von großer Bedeutung ist die Lehre von den Blutkörperchen geworden. Man hat die Erythrocyten der verschiedenen Tierklassen unterscheiden gelernt und kann mit dem Mikroskop ohne Schwierigkeit nachweisen, ob bestimmte Flecken an den Kleidern von

Ermordeten von Blut herstammen und ob dieses Menschenblut oder Tierblut ist. Es kommt vor, daß der Indizienbeweis in zweifelhaften Fällen nur durch den Befund der mikroskopischen Untersuchung geführt werden kann. Die weißen Blutkörperchen mit Sicherheit zu konstatieren, gelingt nicht wegen ihrer großen Ähnlichkeit mit anderen Formelementen, man muß sich daher darauf beschränken, die roten Blutkörperchen zu suchen. Das gelingt dadurch, daß man die alten Blutflecken mit einer von Virchow empfohlenen Kalilösung aufweicht, wodurch die Zellen deutlicher werden. Man hat gefunden, daß die ovalen, kernhaltigen Zellen der Vögel und Fische weniger leicht zu sehen sind, als die runden der Säugetiere, aber durch ihre Kerne um so mehr, wenn sie einmal gefunden sind, auffallen. — Der Farbstoff des Blutes, das Hämoglobin, kann durch Spektralanalyse nachgewiesen werden, da das Hämoglobin charakteristische Absorptionserscheinungen bietet. Die verdächtigen Blutspuren werden mit Wasser gelöst und diese Lösung zwischen den Spalt des Spektralapparates und eine starke Lichtquelle gebracht; bei sehr dünnen Lösungen kann man das Mikrospektroskop gebrauchen. Man findet, daß das violette Ende des normalen Spektrums verschwunden ist und zwei dunkle Absorptionsstreifen in Gelb und an der Übergangsstelle von Gelb in Grün auftreten. Dieses Spektrum entspricht dem sauerstoffhaltigen Hämoglobin, also dem Oxyhämoglobin.

Stokes entdeckte das reduzierte Hämatin, welches ein deutliches breites Absorptionsband im Grün zeigt. Man wendet diese Methode an, wenn nur geringe Blutspuren vorhanden und diese durch das Alter sehr verändert sind. Die Blutreste werden mit konzentrierter Cyankalilösung behandelt. Dieser Methode rühmt man nach, daß sie noch Resultate ergiebt, wenn man auf anderem Wege nicht zum Ziele gekommen ist. — Endlich sind noch die von Teichmann zuerst beschriebenen Blutkrystalle des salzsauren Hämatins zu erwähnen, welche dadurch gewonnen werden, daß man einen kleinen Teil der zu untersuchenden Substanz in heißer, konzentrierter Essigsäure löst und die Lösung abdampft. — Das Mikroskop beantwortet uns die Frage, ob wir es mit Menschen- oder Tierblut zu thun haben. Da die Blutkörperchen einzelner

Tiere an Größe und Aussehen dem der Menschen ungemein ähnlich sind, so ist es äußerst schwierig, ein absolut sicheres Urteil zu fällen. Es existiert eine Anzahl von eingehenden wissenschaftlichen Arbeiten über die erwähnten Fragen, so von Bruecke und Virchow, von Hoppe-Seyler, Hofmann, Hünefeld und Malinén, welch letzterer sich über die Untersuchung des Menschen- und Tierblutes in eingetrockneten Flecken ausgelassen hat; über das gleiche Thema schrieb Hans Schmid. Endlich wäre noch die Studie von Teichmann über die „Häminkrystalle“ zu citieren.

Eine große Rolle in der gerichtlichen Medizin spielen die Vergiftungen, von denen Samuel eine recht gute Einteilung bringt. Er unterscheidet Selbstvergiftungen durch Selbstmord und Giftmorde, ferner unbeabsichtigte (z. B. durch Gasausströmungen) und ökonomische Vergiftungen (bleihaltiges Wasser, arsenhaltige Tapeten, verdorbene Nahrungsmittel), Vergiftungen durch Tiere, medizinale und gewerbliche Vergiftungen. Schon daraus kann man sehen, wie groß das einschlägige Gebiet ist. Husemann gab (1882) folgende Definition des Begriffes Gift: „Gifte sind solche unorganische oder organische, künstlich darstellbare oder in der Natur vorgebildete, nicht organisierte Stoffe, welche durch ihre chemische Natur unter gewissen Bedingungen irgend welche organisch lebende Wesen so beeinträchtigen, daß die Gesundheit oder das relative Wohlbefinden dieser Organismen dadurch vorübergehend oder dauernd schwer beeinträchtigt wird.“ Kürzer ist die Erklärung von Kobert (1893), der alle diejenigen pharmakologischen Präparate, welche in einem gegebenen Falle nicht nützen, sondern schaden, als Gifte bezeichnet. Gifte können dem Körper von außen zugeführt werden oder im Innern des Körpers selbst entstehen. Im ersteren Falle giebt es verschiedene Wege der Einverleibung: durch die Haut, durch den Magendarmkanal, durch die Lunge. Vergiftungen auf dem Wege von außen nennt Jaksch exogene, solche, die sich im Innern des Körpers selbst entwickeln, endogene Toxicosen. Unter den letzteren nennt Jaksch die Retentions-Toxicosen, wenn sich normale Produkte des Stoffwechsels durch gewisse Veränderungen des Körpers in demselben anhäufen (Urämie, Kohlensäurevergiftungen bei Herzfehlern oder allgemeinen Verbrennungen der Haut) und

Nosotoxicosen, bei welchen der Stoffwechsel in abnormaler Weise vor sich geht, so daß Gifte entstehen (Diabetescoma). —

Häufig sind die Vergiftungen durch anorganische oder organische Säuren, durch Alkalien, Metalloide und Metalle entstanden. Daran schließen sich die durch Gase, Methanderivate und aromatische Körper, sowie durch diejenigen Stoffe, welche Kamphern und Harzen angehören. Endlich erwähne ich die Glykoside, die Bitterstoffe und Toxalbumine, sowie die pflanzlichen und tierischen Gifte. Man sieht auf den ersten Blick, welches gewaltige Gebiet sich hier dem Forscher öffnet. Für die Gerichtspraxis sind vor allem von Bedeutung die Verätzungen, welche eine Folge der Einnahme des Giftes sind und sich an den Schleimhäuten des Mundes und der Speiseröhre, sowie später im Magen und Darm zeigen (Schwefelsäure, Karbolsäure, Laugen, Salpetersäure rc.). Die Phosphorvergiftungen verursachen eine Verfettung der verschiedensten Organe, namentlich der Leber und Schleimhautblutungen, sowie Knochennekrosen, die Quecksilber-Intoxikationen charakterisieren sich durch Durchfälle und mikroskopische Veränderungen des Nierengewebes, die Kohlenoxydgasvergiftungen erkennt man durch die Spektroskopie des Blutes. Die Leber hält eine Reihe von Giften, wie Strychnin, Blei, Arsenik, Quecksilber auffallend lange Zeit zurück. Das Silber läßt sich in Form feinster Körnchen in den verschiedensten Organen nachweisen, das Strychnin im Blute, in der Galle, im Harn, Phosphor gleichfalls im Blut, kurzum fast jedes anorganische Gift findet die moderne Chemie selbst nach langer Zeit im Körper wieder. Anders verhält es sich bei den organischen Giften, deren Nachweis oft sehr schwierig, mitunter unmöglich ist; es erklärt sich dadurch, daß sich diese Substanzen sehr leicht zersetzen. Aber die moderne gerichtliche Medizin hat für diese Fälle Anhaltspunkte genug in dem Ablauf der Symptome, falls dieselben haben beobachtet werden können. Aber trotz all der fleißigen Forschungen ist auf dem Gebiete des Nachweises von Giften noch vieles zu thun übrig geblieben. Es ist schon wiederholt vorgekommen, daß man in ausgegrabenen Leichen Arsenik gefunden hat und es lag doch keine Giftwirkung vor, weil die Leiche das Gift durch den arsenhaltigen Boden aufgenommen hatte. Das Studium

der Gifte und deren Nachweis vor dem Gerichte gehört zu den schwierigsten Aufgaben des Gerichtsarztes und Gerichtschemikers. —

Ähnlich wichtige Schlüsse, wie sie aus Blutflecken gezogen werden, können unter Umständen auch von Haaren abgeleitet werden, welche sich an den Händen der Ermordeten oder an Gegenständen, mit denen sie getötet wurden, vorfanden. Der erste, welcher den Nachweis lieferte, daß die in den Händen einer Leiche gefundenen Haare keine Menschen- sondern Tierhaare waren, war Ollivier (1828), welcher auch schon damals auf den Wert der mikroskopischen Untersuchung aufmerksam machte; später erschienen eingehende Studien von Falck (1856) und von E. P. Pfaff (Das menschliche Haar, 1869), in welchen schon die meisten, dem Gerichtsarzte in solchen Fällen üblicher Weise gestellten Fragen beantwortet sind. Derselbe muß entscheiden, ob die vorliegenden Haare vom Menschen oder vom Tiere stammen, ob die Haare ausgefallen oder ausgerissen wurden, ob sie mit einem stumpfen oder scharfen Instrument abgetrennt wurden. Was die Farbe der Haare betrifft, so haben die Untersuchungen ergeben, daß dieselben bei verwesenden Leichen eine rotbraune Färbung annehmen, so daß man also nach Umlauf einiger Zeit nicht mit Gewißheit von der Farbe auf den etwaigen Thäter schließen kann. Schließlich wurden noch Untersuchungen von Orfila und Oesterlen angestellt, mit Hilfe deren man die Identität eines lebenden Individuums oder einer Leiche feststellen kann. —

Die gerichtliche Medizin hat auch oft die Aufgabe, zu entscheiden, welches die Gründe der gar nicht so seltenen plötzlichen Todesfälle sind, bei denen man auf den Gedanken kommen kann, daß eine Vergiftung vorliegt. Lesser besonders hat gefunden, daß sich in solchen Fällen häufig chronische Krankheiten des Herzens und der Blutgefäße gezeigt haben, die entweder zu einem akuten Herzstillstand oder durch Verschleppung embolischer Produkte zu einem Gehirntode führen. — Der Grazer Vertreter der gerichtlichen Medizin Julius Kratter hat uns neben hygieinischen Arbeiten, unter denen die über „Trinkwasser und Typhus“ und über „die Organisation der öffentlichen Gesundheitspflege in Österreich“ obenan stehen, in einer Abhandlung über den „Tod durch Elektricität“

wertvolle Anhaltspunkte über diese neueste gewerbliche Schädlichkeit an die Hand gegeben. An dieser Stelle möge erwähnt werden, daß die Hinrichtung durch Elektricität, wie sie von Amerika eingeführt wurde, in den übrigen Staaten keine Nachahmung fand. Die Berichte über die ersten derartigen Justifizierungen zeigen, daß die Methode nicht nur nicht zu den schmerzlosen gehört, sondern vielmehr höchst grausam ist; in den letzten Jahren scheinen Verbesserungen getroffen worden zu sein, die diesem Übelstande abgeholfen haben. — Der Tod durch Verbrennung konnte vielfach studiert werden, da im verflossenen Jahrhundert bei zahlreichen Massenunglücksfällen dazu reichliche Gelegenheit gegeben war. Sonnenburg hat durch Experimente erhärtet, daß der Tod nach ausgedehnten Verbrennungen durch reflektorische Herabsetzung des Gefäßtonus verursacht wird. Ponfick erklärt den Tod und die schweren Symptome durch eine Veränderung der roten Blutkörperchen und Lesser spricht von einer akuten Oligocythämie funktioneller Natur. Dem gegenüber haben Hoppe-Seyler und Tappeiner nachgewiesen, daß es im Blute von Brandleichen nicht an den Formbestandteilen des Blutes fehlt, sondern am Blutplasma. Silbermann sah wiederum Veränderungen der roten Blutzellen und glaubt, daß deren Trümmer zu thrombotischen Verschlüssen in den verschiedensten Organen Anlaß geben können. Die neuesten Veröffentlichungen auf diesem Gebiete stammen von Schjerning, wobei zu bemerken ist, daß man nunmehr nicht nur die direkt tödlichen Fälle studiert, sondern auch die Folgezustände schwerer Verbrennungen mit in den Kreis der Beobachtungen gezogen hat.

Seitdem die Antisepsis ihren Siegeslauf um die ganze Welt angetreten hat, ist das Feld der Gerichtsärzte dadurch erweitert worden, daß dieselben oftmals gefragt werden, ob Wundinfektionen eine strafbare Handlung bilden, d. h. inwieweit sie durch Verschulden des Arztes hervorgerufen worden sind. Über diesen Punkt hat Paul Dittrich in Prag gearbeitet, dem wir auch ein „Lehrbuch der gerichtlichen Medizin (1897) verdanken. Noch neueren Datums ist die Frage, ob durch äußere Verletzungen sich bösartige Geschwülste oder tuberkulöse Veränderungen im Körper

bilden können, eine Frage, die um so wichtiger ist, als sie von Unfallverletzten gar nicht so selten gestellt wird. Über letztere hat Berger gearbeitet, über die erstere Guder. Es ist zwar in einzelnen Fällen ein Zusammenhang konstruiert worden, aber zur Zeit ist die Angelegenheit noch nicht spruchreif, und wird wohl durch das Tierexperiment entschieden werden müssen. — Sehr schwer kann die Entscheidung werden, ob es sich bei einer Verletzung um eine solche handelt, welche noch während des Lebens oder erst nach dem Tode beigebracht wurde. Nach Schulz gilt als untrügliches Zeichen für die im Leben acquirierten Verletzungen „die Aspiration von Blut aus der Luftröhre in das Lungengewebe, sowie die durch den Blutstrom bewirkte Verschleppung von Luft, Fetttropfen und charakteristischen Gewebszellen und verletzten Organen in andere Körperteile, besonders in die Lungen." Die Frage, ob bei einem Erhängten ein Selbstmord vorliegt, oder ob ein vorher auf andere Weise Gemordeter nur zum Schein noch aufgehängt wurde, wird dadurch entschieden, daß flüssiges Blut, abnormer, durch Stauung hervorgerufener Blutreichtum der Lungen, kleine Blutaustritte auf der Oberfläche der Bauchorgane und an anderen Stellen für den Erstickungstod sprechen. Handelt es sich darum, zu entscheiden, ob jemand ertrunken ist, oder ob seine Leiche ins Wasser geworfen wurde, so muß sich im ersteren Falle die Ertränkungsflüssigkeit in der Luftröhre, sowie in der Lunge, im Magen und Darm vorfinden lassen. Trotz eingehendster Untersuchungen kann es vorkommen, daß die Unterscheidung, ob Mord oder Selbstmord vorliegt, nicht getroffen werden kann; gerade in solchen Fällen muß der Gerichtsarzt seine ganze Wissenschaft aufbieten und außerdem auch noch gelernt haben, aufs schärfste zu beobachten, denn es hängt die Entscheidung oft an nebensächlichen Dingen, die dem nicht aufmerksamen Auge entgehen. —

Was den Gerichtsarzt sehr häufig zu Untersuchungen veranlaßt, das ist der Umstand, daß an ihn die Frage gestellt wird, ob ein neugeborenes Kind unmittelbar nach der Geburt gelebt hat oder ob es tot zur Welt gekommen ist. Bei Kindestötungen liegt die Ausrede nahe, daß das Kind schon tot geboren wurde, es muß also Untersuchungsmethoden geben, um das Leben des Kindes

nachzuweisen, wenn nicht die Justiz in solchen Fällen im Dunklen tappen soll. Vielfach werden Verletzungen am Kinde, Erwürgungszeichen, Zertrümmerungen des Schädels gefunden werden, welche auf eine gewaltsame Einwirkung von außen schließen lassen, aber auch da giebt es noch den Einwand, daß ein Teil dieser Symptome durch Fall entstanden ist. Man hat daher von alters her gewisse Anzeichen zusammengestellt, aus denen das, wenn auch kurze, Leben des Kindes konstatiert werden kann. Der Befund von Harnsäureinfarkten in der Lunge, die Anwesenheit von Exkretionsstoffen in Mastdarm und Blase, die Blutfüllung und der Eisengehalt der Lunge haben sich durch die neuere Forschung als nicht stichhaltig erwiesen, dagegen ist die Lungenprobe, welche von Schreyer (1683) zum ersten Male als wichtiges Zeichen des Lebens vor Gericht demonstriert wurde, auch durch die eingehendsten Forschungen ihres Wertes nicht entkleidet worden. Die Lunge des ungeborenen Kindes enthält keine Luft, während das Leben des geborenen Kindes mit der Athmung beginnt, wobei der Lunge sofort Luft zugeführt wird. Da nun die luftleere Lunge ein specifisches Gewicht von 1,04—1,05 hat, so sinkt sie im Wasser unter, wogegen die lufthaltige mit 0,96 specifischem Gewicht auf dem Wasser schwimmt. Der Einwand, daß auch faulende Lungen schwimmen können, wird dadurch entkräftigt, daß die durch Fäulnis entstehenden Gasblasen viel größer und mehr unter der Pleura verteilt sind, während die Lungenalveolen gleichmäßig mit kleinen Bläschen angefüllt sind. Hat man die großen Blasen geöffnet und sinkt dann die Lunge unter Wasser, so ist das ein Beweis dafür, daß das Kind nicht geatmet hat, auch wenn vor Eröffnung der Fäulnisblasen sich die Lunge über Wasser gehalten hat. Die Lungenprobe ist allseitig als ein wichtiges Mittel zur Erkenntnis des Gelebthabens eines neugeborenen Kindes anerkannt und konnte auch durch die seltenen Fälle, wo Kinder stundenlang gelebt haben, ohne zu atmen, nicht ihrer Beweiskraft beraubt werden. —

Eine Unterstützung der Lungenschwimmprobe soll die Darmschwimmprobe abgeben. Breslau stellte die Behauptung auf, daß das neugeborene Kind durch Verschlucken von Luft dieselbe in den Magendarmkanal bringt, wodurch derselbe lufthaltig wird.

Die Versuche von Liman und Casper haben nachgewiesen, daß diese Probe der Zuverlässigkeit entbehrt, wenn sie auch in einzelnen Fällen von großem Werte sein kann. Diese Darmschwimmprobe ist aber von Bedeutung für die Frage, wie lange das Kind gelebt hat, denn ein nur in den oberen Verdauungswegen lufthaltiger Darm spricht für das Leben von einigen Stunden, wogegen eine völlige Füllung des Darmes eine Lebensdauer von mindestens einem Tage voraussetzt. Finden sich im Darmkanal Spuren von Nahrung, (Milch), so ist damit ein weiteres Beweismittel gefunden. Es scheint, als ob die Zukunft dieser Untersuchungen auf dem mikroskopischen Gebiete läge, denn der durch die Geburt veränderte Blutkreislauf schafft in den inneren Organen Veränderungen, welche das Mikroskop deutlich macht. — Weiter auf diese Verhältnisse einzugehen, verbietet der Raum. —

Wir haben schon in der Schilderung der Psychiatrie der gerichtlichen Medizin gedacht, haben jetzt die wertvollsten Untersuchungsmethoden, die der gerichtlichen Medizin allein zu eigen sind, angegeben und darauf hingewiesen, wie der Gerichtsarzt auch vom Chemiker abhängig ist, und müssen mit dem Satze Kockels resumieren, daß die Staatsarzneikunde deshalb hinter den übrigen Disciplinen der großen medizinischen Wissenschaft scheinbar zurückgeblieben ist, weil sie ihr Forschungsgebiet nicht genügend verbreitert hat; dies kann nicht wundernehmen, da trotz der großen Bedeutung derselben der Staat für die gerichtliche Medizin bisher zu wenig gethan hat. Sobald einmal specielle Institute errichtet und mit den geeigneten Männern besetzt werden, wird auch die gerichtliche Medizin sich zu einer achtunggebietenden Sonderdisciplin entwickeln und die Staatsarzneikunde wird die ihr gebührende Stellung einnehmen. —

An die Psychiatrie schließt sich ungezwungen noch die Psychologie an, welcher wir mit einigen Sätzen zu gedenken haben. Ursprünglich eine rein philosophische Disciplin wurde die Psychologie durch die Forschungen der Mediziner sehr gefördert, wir erinnern nur an Helmholtz und Wundt, aber einen Dank hat sich die Medizin dadurch nicht verdient, wie die offene Absage auf dem internationalen Kongreß für psychologische Forschung in

München gezeigt hat. Die Psychologie ist auf dem Wege, wieder in das rein philosophische Lager hinüberzuziehen und darum kaum ein Objekt unserer Geschichte der organischen Wissenschaften. Es möge jedoch der Mitbeteiligung an den wichtigen Fragen in der Psychiatrie gedacht sein, weshalb wir einen kurzen Abriß geben werden. —

Der erste, welcher wissenschaftliche psychologische Forschungen anstellte, war Johann Friedrich Herbart (1776—1841), von dem wir neben einer Reihe von kleineren Arbeiten ein „Lehrbuch der Psychologie" (1816) und „Psychologie, als Wissenschaft neu gegründet auf Erfahrung, Metaphysik und Mathematik" (1824) besitzen. Er stellte im Gegensatz zu seinen Nachfolgern die These auf, daß die psychologische Disciplin nicht auf sich beruhen kann, sondern Principien aufnehmen muß, die auf anderen Wegen gewonnen werden. Mit diesen anderen Wegen meinte er die Metaphysik. Er lehnt sich an Leibnitz an: während dieser als die letzte Einheit seines Systems die Monade bezeichnete, setzte Herbart als das letzte — das Reale. Die ganze psychologische Untersuchung teilt Herbart in „Statik und Mechanik des Geistes" ein. In der Statik werden die Gleichgewichtsbedingungen der Vorstellungskräfte analysiert, in der Mechanik die Bewegungsgesetze der Vorstellungskomplexe. Da von zwei ungleichwertigen Vorstellungen die im „minderen Gegensatze" befindliche gehemmt wird, so nahm Herbart eine Hemmungssumme an, in welcher sich das Verhältnis der gegeneinander wirkenden Vorstellungen ausdrückt.

Während man früher die psychologische Thätigkeit nur von der Seele abhängig machte, veranlaßte die nach dem Sturz der Naturphilosophie mit gewaltiger Kraft einsetzende naturwissenschaftliche, exakte Forschung, daß man den Körper nicht ohne weiteres als eine Hülle für die Seele ansah, sondern den Zusammenhang desselben mit den Seelenäußerungen eifrigst studierte. So fand Johannes Müller, daß psychische Veränderungen von Störungen des Gehirnes bedingt sind. Wenn auch die Seele sich selbst nicht ändert, so ändern sich doch ihre Thätigkeiten. So kam man von einer Psychologie mit Seele auf eine Psychologie ohne Seele und

zu den Lehren von Ulrici und Lotze. Ersterer stellte sich die Aufgabe, „auf Grund der Ergebnisse der Naturwissenschaften, also auf der Basis feststehender Thatsachen, eine idealistische Lebens- und Weltanschauung aufzubauen. Weit einflußreicher wurde Rudolf Hermann Lotze (1817—1881), welcher in medizinischer Schule aufgewachsen Herbarts Nachfolger in Göttingen wurde und sich auch als Physiologe auszeichnete. Einer der feinsten Köpfe seiner Zeit blieb er immer auf dem Boden der strengen Naturwissenschaft und erklärte alle psychologischen Vorgänge durch physiologische Thatsachen, wie er überhaupt das Seelenleben als einen physiologischen Mechanismus ansah. Von ihm stammt neben einer Reihe rein medizinischer Werke die: „Medizinische Psychologie oder Physiologie der Seele" (1852) und eine „Metaphysik" (1841).

Die moderne psychologische Bewegung nimmt ihren Ursprung mit Gustav Theodor Fechner, dessen „Elemente der Psychophysik" (1860) Aufsehen erregten. Er nimmt an, daß der Sitz des Bewußtseins im Großhirn ist und stellte die gesetzmäßigen Beziehungen des Psychischen zum Physischen fest, wobei er sich auf die Weberschen Untersuchungen stützte. Diese hatten ergeben, daß „in einem Sinnesgebiet bei jeder Konstatierung der eben merklichen Änderung der Empfindung der relative Reizunterschied konstant bleibt." Man kann nach Fechner die Empfindungen messen. Noch wertvoller sind die Untersuchungen von Helmholtz, dem man im Lager der Psychologen vorgeworfen hat, daß er kein Psychologe von Fach gewesen sei. Ihm verdanken wir die „Analyse der Sinneswahrnehmungen."

An der Spitze der experimentellen Psychologen steht Wilhelm Max Wundt (geb. 1832), welcher zuerst Physiologe war und 1875 das erste Institut für psychologische Forschung in Leipzig gründete, das für andere zum Muster diente. Wundt giebt seit 1883 die „Philosophischen Studien" heraus, in denen die hervorragendsten Fachmänner sowohl wie auch jüngere Talente zum Wort kommen, und hat uns in seinen „Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele" (1863), in seinen „Grundzüge der physiologischen Psychologie" (1893) und in seinem

„Grundriß der Psychologie" (1897) wertvolle Bücher geschenkt, welche den derzeitigen Standpunkt der Wissenschaft klarlegen. Die Aufgabe der experimentellen Psychologie beruht darin, den „Inhalt unseres Bewußtseins in seine Elemente zu zerlegen, diese Elemente nach ihren qualitativen und quantitativen Eigenschaften kennen zu lernen und die Verhältnisse der Existenz und der Aufeinanderfolge derselben in exakter Weise zu ermitteln." Dementsprechend beschäftigt sich die Psychologie mit den Elementen des Bewußtseins, mit der Art der Zusammensetzung und mit den Verhältnissen der Existenz und Aufeinanderfolge. Wir haben also drei Methoden: die psychophysischen Methoden, die Methoden zur Analyse der Sinneswahrnehmungen, die Methoden der psychologischen Zeitmessung.

In seinem „Grundriß der Psychologie" (1893) geht Oswald Külpe schon einen Schritt auf den neuen Weg, nämlich die Psychologie von ihrer Amme frei zu machen. Er unterscheidet zwischen inneren Erlebnissen und äußeren Vorgängen und kennt die Methode der inneren Wahrnehmung und die experimentelle Methode. Die Empfindungen sind nicht meßbar, wohl aber die Empfindlichkeit und die Unterschiedsempfindlichkeit, womit er meint, daß wir verschiedenes erleben und als solches konstatieren.

Ein Gegner Wundts ist Münsterberg, der mit seinen „Beiträgen zur experimentellen Psychologie" gegen die metaphysischen Anschauungen Wundts Stellung nahm. Er betont in erster Linie, daß das bloße Experimentieren mit Zahlen eine bedenkliche Seite hat, wenn man sich nicht vorher klar geworden ist, was die Zahlen eigentlich bedeuten. „Die psychischen Erscheinungen laufen ausnahmslos gesetzmäßig ab und sind die Bedingung für das Auftreten der psychischen. Die Reihenfolge der Bewußtseinsthatsachen ist demnach bestimmt durch den Ablauf körperlicher Prozesse, die psychischen Akte sind isolierte Erscheinungen, deren jede einzelne durch den psychischen Vorgang bedingt wird. Der ganze psychologische Vorgang besteht aus einer ununterbrochenen Reihe von körperlichen Veränderungen, welche materielle Spuren zurücklassen, nur haben einige dieser Vorgänge, welche sich in

„gewissen Apparaten des Gehirnes mit gewisser Stärke abspielen, noch eine Innenseite", die den Zusammenhang mit dem Bewußtsein vermittelt.

Allem Bekannten zum Trotz behauptete Th. Ziehen, daß es psychische Faktoren ohne materielle Grundlage giebt. In seinem „Leitfaden der physiologischen Psychologie" (1893) erinnert er an „die Projektion unserer Empfindung in Raum und Zeit, für welche wir ein psychophysisches Verständnis nicht zu finden vermochten." Das Grundphänomen, aus welchem Ziehen alles Psychische zu erklären sucht, ist die Association, von denen er eine innere kennt, die mit dem Prozeß des Wiedererkennens beginnt, und eine äußere. Einen zweiten Faktor bildet die Fähigkeit, Erinnerungsbilder zu wecken und auf diese Weise den Gang der Ideenassociationen zu bestimmen. In seiner Abhandlung „Über die Beziehungen der Psychologie zur Psychiatrie" (1900), seiner Antrittsrede bei Übernahme der Professur für Psychiatrie in Utrecht, betont Ziehen, daß die Psychiatrie zu Anfang des 19. Jahrhunderts geradeso wie die gleichzeitige Psychologie von spekulativ-metaphysischen Principien beherrscht wurde. Mit Esquirol kam die empirische Forschung, Gall, Foville und Delaye erklärten die Geisteskrankheiten für Störungen der Gehirnrinde. Dadurch kam es, daß die Irrenärzte einen heillosen Respekt vor der psychologischen Forschung bekamen, die nur auf Abwege geführt hatte, und lieber ganz auf dieselbe verzichteten, bis die experimentelle Psychologie, die Arbeiten von Fechner und Wundt, zeigten, daß beide Disciplinen nicht ohne einander auskommen können. Wir sagen absichtlich beide, denn auch die Psychologie hat allen Grund, mit der Psychiatrie treue Freundschaft zu halten, denn sie bietet ihr einen Born, aus dem sie täglich neue Wahrheiten schöpfen kann.

Die Lehre von der Psychologie kann nur eine ganz unvollständige sein, weil, wie oben schon bemerkt, deren Schwergewicht in jüngster Zeit wieder auf die philosophische Seite hinüberneigt. Damit hat die Psychologie auch begonnen und die vorübergehende Abhängigkeit von der Medizin (Physiologie und Psychiatrie) scheint

weder Beifall gefunden noch Nutzen gebracht zu haben. Die jüngeren Psychologen, unter denen sich Lipps, Stumpf, Cornelius, Cesca, Hamilton, Grotenfelt, G. E. Müller, Horwicz, Baldwin, A. Lehmann, Wernicke, Meynert, C. Lange und Preyer ausgezeichnet haben, sind teils Psychiater und Gehirnanatomen, teils aber, und zwar in der Mehrzahl, Philosophen, welche alle bestrebt sind, ihre Disciplin auf experimentellem Wege weiter auszugestalten.

Elftes Kapitel.

Zoologie.

Zu Anfang des Jahrhunderts waren die Gelehrten universeller ausgebildet als heutzutage, wo sich alles in Specialitäten zersplittert. Die meisten Zoologen waren Mediziner und beschäftigten sich hauptsächlich mit Anatomie, woher es auch kommt, daß wir die ersten Vertreter dieses Faches schon bei den Anatomen nennen konnten, wir brauchen nur an Baer, Oken, Blumenbach, Meckel, Döllinger, Rudolph Wagner und vor allem an Johannes Müller zu erinnern. Die Entwickelungsgeschichte und die Zellentheorie gaben den Zoologen ein reiches Feld der Forschung und bestimmten die Fortentwickelung der Wissenschaft, sie knüpften auch die Namen Kupffer, Koelliker, Schultze an die Zoologie. Erst nach der Mitte des Jahrhunderts erfolgte die Trennung, wenn auch heute noch die Vertreter der Entwickelungsgeschichte mit Fug und Recht zu den Zoologen gerechnet werden müssen. Ihre Wurzeln hat die moderne Zoologie im 18. Jahrhundert, denn mit Karl v. Linné, der es als der erste unternahm, den Formenreichtum der Tierwelt zu einem systematischen Gesamtbilde zu vereinigen, beginnt die praktische Forschung.

Karl von Linné (1707—1778), der berühmte Botaniker, den wir später noch näher zu schildern haben werden, war der Sohn einer schwedischen Bauernfamilie, leistete in seiner Jugend auf der Mittelschule so wenig, daß er von seinem Erzeuger dem Schusterhandwerke zugeführt werden sollte, woher vielleicht der Rat stammt, den auch später lebende Väter ihren Söhnen so oft erteilt haben,

wenn sie in ihren Studien zu wünschen übrig ließen; durch den Arzt Rothmann jedoch wurde der junge Mann der Medizin zugeführt und von K. Stobaeus in Lund für die Botanik lebhaft interessiert. Mit 21 Jahren ging er nach Upsala zu Olaf Rudbeck, den er bald in seinen Vorlesungen vertreten sollte, wobei er dessen große zoologische Bibliothek näher kennen lernte. Schon damals begann er seine Bibliotheca botanica; 1735 ging er nach Holland, wo er mit Boerhave bekannt wurde und seine medizinische Prüfung machte. Nach drei Jahren, während welcher Zeit er seine „Fundamenta botanica“ hatte drucken lassen, kam er nach Stockholm zurück und lebte dort als Arzt, um 1741 zum Professor der Botanik in Upsala ernannt zu werden, wo er 1778 starb. Er blieb der Medizin bis zum Tode getreu und ist als Botaniker, wie als Zoologe gleich hervorragend; auch seine medizinischen Arbeiten, bei denen er namentlich die pathologischen Veränderungen berücksichtigte, haben für die Nachwelt Wert behalten.

Durch den Tod seines Freundes Peter Artedi wurde Linné veranlaßt, dessen Werk über die Fische herauszugeben, wobei er zum ersten Male mit der Zoologie in nähere Berührung kam. 1746 schrieb er als Resultat seiner Reisen in Schweden eine schwedische Fauna und beschäftigte sich später damit, auch die Entomologie und die Ornithologie methodisch zu bearbeiten. Er brachte damit Ordnung in das Chaos, das vor ihm geherrscht hatte, indem er jede einzelne Art durch diejenigen Merkmale, welche in die Augen fallen, mit möglichster Kürze charakteristisch beschrieb und so die Arten zu Gattungen, die Gattungen zu Ordnungen, die Ordnungen zu Klassen und die Klassen zu Systemen zusammenstellte. Sein System war nur auf die äußeren Formverhältnisse des Tierkörpers aufgebaut, machte also keinen Anspruch darauf, die inneren Organe der Tiere zu berücksichtigen, es war also gegen früher kein wissenschaftlicher Fortschritt damit erreicht, aber die klare Ausdrucksweise, die scharfe Abgrenzung der systematischen Gruppenbegriffe, die glücklich gewählte Nomenklatur waren schuld daran, daß spätere Forscher einen raschen und sicheren Überblick hatten und daß das Linnésche System erst durch die Arbeiten von

Cuvier umgestoßen werden konnte, welcher anatomische Untersuchungen anstellte und der vergleichenden Anatomie zu ihrem Rechte verhalf.

Es wäre Unrecht, in einem Buche, welches sich mit der Geschichte der organischen Naturwissenschaften befaßt, einen Mann, wie Linné, auf dessen Fundament die Späteren bauen konnten, nicht in seiner ganzen Größe zu würdigen und um Linné recht zu verstehen, muß man auch seiner Thätigkeit als praktischer Arzt gedenken. Seine Methodik, die wir aus der Botanik und Zoologie kennen, wandte er auch in der Medizin an und schrieb in diesem Sinne seine Genera morborum, in denen er die wichtigsten Krankheitsklassen mit starker Anlehnung an die Veröffentlichungen seines Freundes Sauvages beschrieb. Von Interesse ist seine Auffassung der Zusammensetzung des menschlichen Körpers aus einer Cortical- und Medullarsubstanz. Letztere stellt das Nervensystem dar, erstere sind die festen und flüssigen Bestandteile des Körpers. „Die Bildung des Nervensystems gehört der Mutter, die der Corticalsubstanz dem Vater an. Die Bewegung und das Gefühl des Lebens haben ihren Sitz in der Medullarsubstanz, die ursprünglich und zuerst gebildet ist. Unter ihrer Einwirkung entstehen später aus dem Nahrungssaft die flüssigen und die festen Teile des Körpers. Die Ernährung der Medullarsubstanz geschieht vermittelst der feinsten Stoffe in dem flüssigen Corticalteil und wird von der durch die Lungen aus der Luft aufgenommenen Elektricität unterhalten. Wenn das normale Verhältnis zwischen diesen konstituierenden Teilen gestört wird, entsteht Krankheit. Das Fieber deutet eine Störung in der Zusammensetzung der Flüssigkeiten (des Blutes) an. Die flüssige Corticalsubstanz, woraus die festen Teile gebildet werden, wird nämlich von in Oxydation oder in Verwesung begriffenen Stoffen, die in den Körper eindringen, aufgelöst und zerstört. Während des Kampfes mit diesen, für den Bestand des Lebens schädlichen Einflüssen entstehen die verschiedenen Arten Fieber, das kritische aus säurebildenden und das phlogistische aus septischen Stoffen, während das exanthematische möglicherweise auf einem lebenden Kontagium beruht.“ — Eine Krankheit kann man nur dadurch beheben, daß man durch Medikamente einen

Zustand im Körper hervorruft, welcher der Krankheit entgegengesetzt ist; die wichtigsten Arzneimittel werden der Pflanzenwelt entnommen.

Gerade heutzutage, wo die Bakteriologie eine so große Rolle in der Medizin spielt, ist es sehr wichtig, sich zu erinnern, daß Linné die ansteckenden Krankheiten durch die Einwanderung von kleinen Lebewesen in den menschlichen Körper erklärt. Er nimmt an, daß sich diese Lebewesen im Körper und außerhalb desselben fortpflanzen und vermehren können, wodurch sich die örtliche und zeitliche Vermehrung einzelner Krankheiten plausibel macht. In diesen Lebewesen sieht er kleine Tierchen, die um so zahlreichere Nachkommenschaft haben, je kleiner sie sind und die durch die Kälte zerstört, durch die Wärme in ihrem Fortkommen und in ihrer Vermehrung unterstützt werden. Vorahnend sagt Linné, daß spätere Zeiten erst den jedenfalls sehr komplizierten Bau dieser Lebewesen studieren und erkennen würden, die der Menschheit mehr Verluste zufügen, als die grausamsten Kriege. — Daß er den Puls aufs genaueste beobachtete, kann nicht wundernehmen, denn die gleichzeitigen Ärzte legten auf die Beschaffenheit des Pulses ein großes Gewicht; wertvoll ist seine Erklärung des „intermittierenden Pulses“. Die Krätze, welche um die Wende des Jahrhunderts in der Medizin eine so große Rolle spielen sollte, war Linné in ihren Ursachen genau bekannt und von ihm auf das Eindringen des Acarus humanus subcutaneus in die Haut zurückgeführt. Auch der Aussatz entsteht durch das Eindringen einer Made des bei Fischen vielfach vorkommenden Gordius fluviatilis in das subkutane Gewebe und wird deshalb besonders oft an der Küste beobachtet. Die von Linné verfaßte Materia medica, welche Haller ein „commodissimum praelectionibus compendium, inter optima auctoris“ nennt, hat die innere Medizin mit der Botanik fest verbunden und so kommt es, daß auch in späteren botanischen Werken anderer Autoren bei den jeweiligen Pflanzen mit großer Genauigkeit angegeben ist, welche Stellung sie im Heilschatze einnehmen. Auch in anderen Arbeiten machte sich Linnés Vorliebe für die Pharmakotherapie geltend; dies beweisen seine Abhandlungen: „Medicamenta graveolentia“ (1758) und „Medicamenta

purgantia“ (1775). Das Solanum Dulcamara führte er in den Heilschatz ein und gebrauchte die Pflanze mit großer Vorliebe gegen Syphilis, deren Behandlung durch Vegetabilien er sich überhaupt sehr angelegen sein ließ. Gegen den Krebs glaubte er ein Heilmittel gefunden zu haben, das die kranken Teile von den gesunden abstößt. Endlich war er als Diätetiker und Hygieiniker thätig und zog in einer Abhandlung „Inebriantia“ (1762) gegen den Mißbrauch des Alkohols zu Feld, dessen Genuß die Gesundheit des Volkes untergräbt. Fassen wir alles zusammen, so lernen wir in Linné ein Universalgenie kennen, einen Mann, der durch unermüdlichen Fleiß in den verschiedenen Disciplinen bahnbrechend gewirkt hat, der ein so vorzüglicher Arzt war, daß ihm die Kranken von allen Seiten zuströmten, der der Botanik ein festes System gegeben hat, das zum Teil heute noch nicht umgestoßen ist, und welcher auch als Zoologe unter den ersten dieses Faches aufgezählt werden muß. —

Ein wesentlich anderes Bild bekam die Zoologie durch Leopold C. F. D. Cuvier, der sich als Schriftsteller Georges Cuvier zu nennen vorzog. Geboren am 24. August 1769 in Mömpelgardt, wollte er anfänglich Theologe werden, wurde aber aus kleinlichen Gründen für dieses Studium als untauglich bezeichnet und kam 1784 auf die hohe Karlsschule, wo er Cameralia studierte und dabei Gelegenheit hatte, naturwissenschaftliche Vorlesungen zu hören. 1794 ging er nach Paris, 1800 wurde er Professor der Naturgeschichte am Collège de France und starb, nachdem er reiche Auszeichnungen erhalten hatte, am 13. Mai 1835. Schon vor ihm hatte man die Anatomie der Tierwelt betrieben, aber es handelte sich mehr um Einzelbeobachtungen, welche erst von einer kundigen Hand gesammelt werden mußten. Dieses gelang Cuvier, der die verschiedenartigsten Tiere anatomisch studierte, um den Bau und Zweck einzelner Organe durch das ganze Tierreich zu verfolgen. 1795 erschienen seine berühmt gewordenen „Aufsätze über die Anatomie und Verwandtschaftsverhältnisse der Würmer“, denen nun eine große Anzahl von Arbeiten folgte, die in den „Vorlesungen über vergleichende Anatomie“, deren Schlußband 1805 erschien, zusammengefaßt sind. Der erste Band dieser

vergleichenden Anatomie erschien genau zur Jahrhundertwende im Jahre 1800. Es war damit ein Werk geschaffen, das an Bedeutung für die Wissenschaft nicht seinesgleichen hatte, wenn es auch Cuvier bescheiden als eine Sammlung von Materialien für einen künftigen großen Anatomen bezeichnete. Schon 1795 hatte er damit angefangen, Untersuchungen über den Bau ausgestorbener Tiere anzustellen und vollendete 1812 seine große Arbeit über fossile Knochen. Seine gründlichen anatomischen Kenntnisse setzten ihn in den Stand, aus einzelnen Knochen die Skelette längst ausgestorbener Tiere zusammenzusetzen, weshalb man ihn auch den Begründer der Zoo-Paläontologie nennen kann. Während Linné das Tierreich in die sechs Klassen der Säugetiere, Vögel, Kriechtiere, Fische, Insekten und Würmer eingeteilt hatte, faßte Cuvier die ersten vier Klassen wegen der Übereinstimmung ihres anatomischen Baues unter dem Namen der Wirbeltiere in eine Klasse zusammen und stellte ihnen auf Grund anatomischer Forschung die Gliedertiere, Weichtiere und Strahltiere gegenüber.

Nicht ohne weiteres und nicht ohne Kämpfe sollten die Cuvierschen Lehrsätze durchringen, es bildeten sich vielmehr zwei Geistesrichtungen aus, die getrennte Forschungsgebiete bearbeiteten, die Systematiker und die Morphologen oder vergleichenden Anatomen. Die Zoologen, welche der systematischen Forschung treu blieben, gehörten der philosophischen Fakultät an, die vergleichenden Anatomen selbstverständlich der medizinischen. In keinem Lande der Welt war die Trennung so scharf ausgesprochen, wie gerade in Deutschland, wenn auch einzelne Morphologen, wie Baer und Oken die Kluft überbrücken wollten. Daher kommt es, daß wir, wie vorhin schon angedeutet, die berühmtesten Zoologen unter den Medizinern finden und daß die Biologie, welche die Beziehungen der Tiere zu ihrer Umgebung, ihr Geistesleben, ihre Gewohnheiten studiert, von den reinen Systematikern vernachlässigt, von den Anatomen als nicht zum Fach gehörig übersehen, nur als Mauerblümchen vegetieren konnte. —

Hatte Cuvier die vergleichende Anatomie geschaffen, so legte K. E. v. Baer den Grund zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte. Der Nachfolger Baers auf dem Lehrstuhle in Königs-

berg war M. H. Rathke (1793—1860). Dadurch, daß derselbe bei den Embryonen der luftatmenden Wirbeltiere die Schlundspalten entdeckte, konnte er die zwischen den Wirbeltieren und Fischen bestehende Kluft überbrücken und nachweisen, daß die Kiemenbögen der Fische bei den Wirbeltieren wenigstens in einer gewissen Entwickelungsphase vorhanden sind. Diese Entdeckung Rathkes deutet darauf hin, daß auch die höher entwickelten Tiere gewisse niedrigere Stadien durchlaufen müssen und kann als ein Vorläufer Darwinscher Theorien angesehen werden. Auch Baer und Haeckel hatten erkannt, daß höher entwickelte Tiere in ihrer Entwickelung Bildungsstufen durchmachen, auf welchen niedrigere Tiere stehen geblieben sind. —

In Verbindung mit Lamarck und Geoffroy St. Hilaire hat Cuvier die funktionelle Bedeutung der einzelnen Organe studiert und damit den Satz gefunden, daß die plastischen Eigentümlichkeiten eines Organes besondere Eigentümlichkeiten eines anderen bedingen, also von einem auf das andere Schlüsse gezogen werden können. Wenn z. B. ein Knochen einen Gelenkkopf hat, so steht er in Verbindung mit einem anderen Knochen, der eine Gelenkpfanne besitzt, wenn ein Tier einen Darm aufweist, welcher nur für Fleischverdauung eingerichtet ist, so muß es auch die nötigen Freßwerkzeuge dazu haben und die körperlichen Eigenschaften, um andere Tiere zu jagen und zu töten. Damit hatte Cuvier das Gesetz der Correlation gefunden: „Jedes organische Wesen bildet ein Ganzes, einen einheitlichen, in sich abgeschlossenen Aufbau, dessen Teile nicht regellos gehäuft, sondern mit innerer Notwendigkeit wechselseitig verbunden sind, so daß ein einzelnes Stück ohne Zusammenhang mit anderen weder bestehen noch einen bestimmten Wert für die Befriedigung der Lebensbedürfnisse haben kann. Keiner dieser Teile kann sich ändern, ohne daß alle übrigen auch eine Änderung erführen; deshalb zeigt jeder von ihnen allein genommen alle übrigen an.“ Damit war den vergleichenden Anatomen der Weg gezeigt und die Zoologie kam ganz in die Hände der Anatomen, deren wichtigste und erfolgreichste Arbeiten wir schon bei der Anatomie haben anführen können. Es ist interessant zu verfolgen, wie sich die Wissenschaft der Zoologie

entwickelt hat. Linné schuf die Systematik und brachte in das bis zu seiner Zeit bestehende Chaos Ordnung, Cuvier studierte die Formunterschiede der einzelnen Klassen mit anatomischem Blicke und kam durch Vergleichung zur Paläontologie, Baer und Rathke und mit diesen die zahlreichen Vertreter der Embryologie und Entwickelungsgeschichte brachten gewaltiges Material herbei, um die Entstehung der einzelnen Tierklassen auseinander zu halten, das Bestehen einer ununterbrochenen Kette zu demonstrieren, bis endlich Darwin seine weltbewegenden Schlüsse zog. Bevor wir aber zu Darwin übergehen, müssen wir einer Lehre gedenken, die nicht nur für die Zoologie, sondern auch für die Botanik, noch mehr aber für die Anatomie und besonders für die pathologische Anatomie umgestaltend gewirkt hat, nämlich die Zellenlehre.

Schon bei der Schilderung der Geschichte der Anatomie konnten wir die Zellenlehre in ihrer Entwickelung kurz streifen, hier müssen wir nochmals darauf zurückkommen und mehr ins Detail gehen, weil die Lehre von den Zellen nicht nur zu den interessantesten Problemen gehört, sondern auch, weil sich auf ihr die ganze moderne wissenschaftliche Zoologie, Anatomie und Botanik aufbauten. Wir wissen, daß M. Schleiden im Jahre 1838 in seiner berühmten Arbeit: „Beiträge zur Phytogenesis" die durch den englischen Botaniker R. Brown gemachte Entdeckung des Zellenkerns bei den Orchideen benutzte, um damit die Entstehung der Zelle aus dem Kern zu erklären. Hat er mit seinen Anschauungen auch durch die späteren Forschungen zum Teil Unrecht erhalten und ist auch schon vor ihm der Gedanke, daß sich auch der tierische Körper aus Zellen zusammensetzt, diskutiert worden, so bleibt Schleiden doch das große Verdienst, daß er die Bedeutung des Kerns im allgemeinen richtig erkannte und die Übertragung der Zellentheorie auf die Zoologie möglich gemacht hat. Schon im Jahre 1839 erschien Schwanns Werk: „Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pfanzen." Damit war die mikroskopische Anatomie der Zoologen auf die gleiche Stufe gehoben, wie die der Botaniker. Schwann wies nach, daß jeder tierische Teil aus Zellen zusammengesetzt ist, welche

den Pflanzenzellen entweder vollständig entsprechen, oder doch die metamorphosierten Produkte darstellen. Beide — Schwann und Schleiden — hielten die Zelle für ein Bläschen, dessen wichtigster Teil die den Stoffwechsel regulierende Zellmembran ist. Da diese Lehre viele Irrtümer enthält, so war ein Fortschreiten der Wissenschaft erst durch die von Max Schultze inaugurierte Protoplasmatheorie inauguriert.

Max Schultze zeigte, daß das Protoplasma der Tier- und Pflanzenzelle mit der Sarcode der niedersten Organismen identisch und daß die Membran etwas Nebensächliches ist, weil es auch Protoplasmaklümpchen ohne eine solche giebt, daß also die Zelle ein mit den Eigenschaften des Lebens begabtes Klümpchen von Protoplasma ist, ein Elementarorganismus, welcher in seinem Innern den Kern, einen besonders geformten Bestandteil, enthält. Die Zelle ist mithin ein Organismus, welcher zum größten Teil aus Protoplasma besteht und mit einer Membran umgeben ist; im Innern befindet sich der Zellkern. Das Protoplasma, welches eine meist farblose, zähflüssige Substanz darstellt, enthält kleinste Körnchen, die Mikrosomen, welche mehr im Innern der Zelle angehäuft sind, wogegen die äußere Schicht frei bleibt. Man unterscheidet deshalb ein Haut- und ein Körperplasma und Pfeffer hält die beiden Schichten für morphologisch different. Wenn man das Protoplasma gern als lebendes Eiweis bezeichnet hat, so nimmt O. Hertwig dagegen Stellung und stellt die Behauptung auf, daß das Protoplasma keine chemische Substanz ist, sondern ein Gemenge von solchen. Was die feinere Struktur des Protoplasma betrifft, so nahm Naegeli eine Gerüststruktur an, so daß die Zelle im Innern einem Schwamme gleicht, in dessen Maschen sich Flüssigkeit befindet, Bütschli stellte die Wabentheorie auf, nach welcher die Zelle aus einer Reihe von in sich abgeschlossenen Räumen besteht. Flemming stellte die Filartheorie auf und kennt eine Fädchen- und eine Zwischensubstanz und Altmann, der Begründer der Granulartheorie, fand im Zellenleib eine Reihe von kleinsten Körnchen, die er als kleinste Elementarorganismen (Bioblasten) als die morphologische Einheit aller organisierten Materie ansieht. Er schreibt ihnen zwar kein

eigenes Leben zu, nimmt aber an, daß sie sich durch Teilung vermehren (Omne granulum e granulo).

Der Zellkern wurde 1835 von Robert Brown zum ersten Male in der Pflanzenzelle nachgewiesen. Im allgemeinen hat jede Zelle nur einen Kern, doch kommt auch Vielkernigkeit vor. Über die Zusammensetzung des Kernes hat namentlich Zacharias ausgezeichnete Untersuchungen angestellt. Um die Erkenntnis der Bewegungen des Protoplasmas haben sich M. Schultze, Strasburger, Quincke, vor allem aber Bütschli verdient gemacht, auch Engelmann und Sachs sind hier zu nennen, die Geisel- und Flimmerbewegungen haben namentlich auch die beiden letztgenannten Forscher zum Ausgangspunkte umfassender Studien gemacht. — Eine der wunderbarsten Eigenschaften des Protoplasmas ist dessen Reizbarkeit (Irritabilität), welche die interessanten Vorgänge des Heliotropismus, des Geotropismus, des Chemo- und Galvanotropismus erklären. Zu den mächtigsten Reizen gehört die Wärme. Wird ein Wärmeoptimum nach oben überschritten, so tritt bei tierischen und pflanzlichen Zellen der Wärmetod ein (Kühne). Während die obere Grenze sich um 40° C. bewegt, sinkt die untere, bei welcher der Kältetod eintritt, unter den Gefrierpunkt. Frisch hat die Sporen des Bacillus anthracis einer Temperatur von — 110° C. ausgesetzt und nur Kältestarre konstatiert, welche ebenso, wie die Wärmestarre, als ein vorübergehender, wieder reparabler Zustand anzusehen ist.

Wie die Wärme, so wirkt auch das Licht. Wir wissen, daß auch die Pigmentzellen der menschlichen Netzhaut durch das Licht in ihrer Gestalt verändert werden. Sachs und Naegeli haben sich mit dem Einfluß des Lichtes auf das Protoplasma beschäftigt, ebenso Strasburger. Wir werden bei der Besprechung des Chlorophylls darauf zurück zu kommen haben. Max Schultze, Verworn und Kühne haben nachgewiesen, daß der galvanische Strom ebenso wie der faradische protoplasmareizend wirkt und zwar in der Weise, daß schwache Ströme anregen, mittelstarke lähmen und sehr starke töten. Verworn hat die näheren Verhältnisse des positiven und negativen Galvanotropismus näher untersucht und in seiner Arbeit: „Die polare Erregung des

Protisten durch den galvanischen Strom" beschrieben. Der gleiche Autor hat auch den Einfluß mechanischer Reize in den Kreis seiner Beobachtungen gezogen. Die chemische Reizbarkeit ist nicht nur deshalb interessant, weil sie uns zeigt, daß auch pflanzliche Zellen durch die geeigneten Mittel gewissermaßen narkotisiert werden können, sondern weil von derselben das ganze Leben abhängt. Wir dürfen nur an den Kampf der Leukocyten denken, welcher sich ja nur auf chemischen Gebiete abspielt, und brauchen uns an die einschlägigen Mitteilungen aus der pathologischen Anatomie (Entzündungslehre) zu erinnern.

Die fundamentale Lebenseigenschaft der Zelle ist der Stoffwechsel; die lebende Zelle nimmt Nahrungsstoffe auf, von denen sie einen Teil assimiliert, während sie einen anderen nach außen wieder abgiebt; „sie gleicht einem kleinen chemischen Laboratorium, indem fast fortwährend die verschiedenartigsten chemischen Prozesse in ihr vor sich gehen, durch welche auf der einen Seite hochmolekulare Stoffe von komplizierter Zusammensetzung gebildet, auf der anderen wieder zerstört werden." (Hertwig.) — Zum Stoffwechsel gehört in erster Linie die Atmung, d. h. die Aufnahme von Sauerstoff. Aber ebenso wie die tierische Zelle Sauerstoff aufnimmt und Kohlensäure abgiebt, so thut dieses auch die pflanzliche (Sachs); ein anderer Vorgang ist die Assimilation, die vom Chlorophyll abhängt und uns später noch eingehend zu beschäftigen hat. Außer dem Sauerstoff und der Kohlensäure kann aber das Protoplasma fast alle übrigen sich gasförmig im Haushalte der Natur vorfindenden Stoffe, wie Stickstoff, Kohlenoxyd, Ammoniak, Chlorophorm, Äther ꝛc. aufnehmen. Daneben haben die amöboiden Elemente des Tierkörpers, also die weißen Blutzellen, die Fähigkeit, feste Substanzen sich einzuverleiben, zu verändern und zu entfernen. Man nennt daher nach dem Vorschlage von Metschnikoff die weißen Blutzellen Phagocyten und den Vorgang, daß sie fremdartige Teile unschädlich machen, Phagocytose. Es sind demnach die Phagocyten die Schutzorgane des Körpers, die mit den von außen eingewanderten schädlichen Mikroorganismen fertig werden. Metschnikoff gebraucht den passenden Ausdruck, daß zwischen Phagocyten und

Mikroorganismen ein lebhafter Kampf geführt wird, welcher zu Gunsten der einen oder anderen Partei entschieden wird und je nachdem Heilung oder Tod des von der Infektion betroffenen Tieres herbeiführt.

Außer der Fähigkeit, fremde Eindringlinge zu besiegen, hat aber auch die Zelle eine formative Thätigkeit, welcher Ausdruck von Max Schultze stammt. „Das Protoplasma benutzt das ihm zugeführte Rohmaterial, um aus ihm oft wunderbar zusammengesetzte Strukturen herzustellen, die ihm zu besonderen Arbeitszwecken dienen sollen. In dieser Thätigkeit erscheint uns die Zelle gewissermaßen als ein thätiger Baumeister, als eine Bildnerin." (Haeckel). Erst dem 19. Jahrhundert gelang es, das Wechselverhältnis zwischen Pflanze und Tier zu erkennen, welches eine der höchsten Thätigkeiten der schöpferischen Naturkraft offenbart. Pflanze und Tier haben die gleichen Zellen und beiden kommt gleichmäßig die Atmung zu und doch besteht der große Unterschied, daß die grüne Pflanzenzelle, oder vielmehr das in ihr enthaltene Chlorophyll aus Kohlensäure und Wasser organische Substanz erzeugt und die durch das Sonnenlicht zugeführte Kraft in lebendige Spannkraft umwandelt; die tierische Zelle dagegen verwandelt die in den hochmolekularen Verbindungen angesammelten Spannkräfte wieder in lebendige Kraft, indem sie Arbeit verrichtet und Wärme erzeugt. Die Pflanze nimmt Kohlensäure auf und giebt Sauerstoff ab, daß Tier braucht Sauerstoff und giebt Kohlensäure ab. So ist der ewige Kreislauf des Lebens dargestellt.

Zu den Lebenseigenschaften der Zelle gehört auch die Fortpflanzung derselben. Schleiden glaubte noch, daß die im Innern einer Zelle befindliche Flüssigkeit, welche er Cytoblastem nannte, eine Art von Mutterlauge bildet, in welcher sich neue Zellen bilden. Schwann ging noch einen Schritt weiter und sprach von freier Zellenbildung, auch außerhalb der Mutterzellen, aber schon im Jahre 1846 lehrte Mohl, daß Töchterzellen nur durch einen Teilungsakt der Mutterzelle entstehen können. Die Lehre von der Urzeugung wurde mehr und mehr verlassen und endlich stellte Virchow seinen berühmt gewordenen Satz auf: „omnis cellula e cellula", wonach also die Milliarden und Milliarden von

Zellen, welche einen lebenden Organismus zusammensetzen, alle ohne Ausnahme aus einer einzigen Zelle hervorgegangen sind. Welche Rolle bei diesen Vorgängen der Kern spielt, darüber herrschten die verschiedensten Meinungen: die meisten Botaniker nahmen an, daß er sich vor jeder Teilung auflöst und verschwindet, um in den jungen Zellen neugebildet zu werden; nach Johannes Müller, Baer, Gegenbaur verlängert er sich, schnürt sich ein und zerfällt dann in zwei Teile; die Wahrheit wurde erst durch die jüngsten Forschungen über Kernstrukturen und Kernmetamorphosen erkannt, Forschungen, an denen sich Botaniker, Zoologen und Anatomen in gleicher Weise beteiligten. So setzte man an die Stelle des Satzes: omnis cellula e cellula das von Flemming aufgestellte Axiom: omnis nucleus e nucleo. Wir kennen die Kernsegmentierung (Mitose), die Kernzerschnürung (Amitose) und die endogene Kernvermehrung, welche von Richard Hertwig entdeckt wurde. Näher auf diese sehr interessanten Verhältnisse einzugehen, verbietet der Raum und auch der Zweck dieses Buches. —

Wenn die Vermehrung der Zellen allein auf die Teilung angewiesen wäre, würde die Welt bald ausgestorben sein, denn abgesehen von anderen Spaltpilzen tritt bei den höher organisierten Zellenrepubliken ein Zeitpunkt ein, wo die Teilung aufhört, wenn nicht von außen ein Anstoß dazu gegeben wird. Dies geschieht durch die Befruchtung. Dabei vereinigen sich zwei Zellkerne verschiedener Art, ein Eikern und ein Samenkern, worauf die Teilung beginnt, die in ihrem Verlaufe ein neues Lebewesen erzeugt. Wenn eine Zelle für sich die Fähigkeit verloren hat, den Lebensprozeß fortzusetzen, erlangt sie dieselbe wieder in gesteigertem Maße, wenn sie mit einer anderen Zelle sich zur Befruchtung verbunden hat. Man hat für diese physiologisch sehr interessante Thatsache den Namen Befruchtungsbedürftigkeit erfunden. Wir gehen nicht weiter als die Wissenschaft, wenn wir zum Schlusse dieser Betrachtungen den Satz aufstellen, daß die Anlage des neuen Wesens vollständig im Kern enthalten ist. —

Es erübrigt noch, die verschiedenen Theorien, die über die Entwickelung aufgestellt wurden, mit kurzen Worten zu beleuchten.

Die erste Theorie war die Evolution oder Entfaltung, oder wie man sie in jüngster Zeit genannt hat, die Präformationstheorie, nach welcher jeder Teil eines Organismus von vornherein vorhanden ist, also nichts Neues gebildet wird. Dies veranlaßte Haller zu dem Ausspruch: „Kein Teil im Tierkörper ist vor dem anderen gemacht worden, und alle sind zugleich erschaffen.“ Im Gegensatz zu dieser Theorie steht die von Caspar Friedrich Wolff vertretene Lehre von der Epigenesis. Beide Theorien haben ihre Wahrscheinlichkeiten und ihre Unwahrscheinlichkeiten. Da man annahm, daß nicht nur der einzelne Organismus, sondern auch dessen Nachkommen präformiert sind, kam man zu der Einschachtelungstheorie, die treibenden Kräfte für die Epigenesis suchte Blumenbach, wie wir schon in einem früheren Kapitel gesehen haben, in dem nisus formativus. Die neueren Zeugungstheorien stammen von Darwin, Naegeli, Strasburger, Hertwig und de Vries. Sie haben den Gegensatz, der zwischen der Evolution und Epigenesis herrschte, zum Teil wenigstens gemildert und von beiden Theorien das nachweisbar Richtige weiter ausgebaut. Alle Anlagen, welche der ausgebildete Organismus zeigt, sind schon im Keim enthalten und werden nach Naegeli als Erbmasse (Idioplasma) bezeichnet. Es ist eine Zeugung, keine Neubildung, sondern eine Umbildung, insoferne als ein mit Anlagen ausgestatteter Keim zu einem fertigen Organismus verändert wird. Ist der letztere ein Makrokosmus, so ist die Erbmasse ein Mikrokosmus, welcher wieder aus einer Menge von verschiedenartigen Stoffteilchen zusammengesetzt ist, die besondere Kräfte haben und die Träger der erblichen Eigenschaften sind. Diese kleinsten Teilchen, aus denen jede einzelne Zelle gebildet wird, haben von den verschiedenen Autoren verschiedene Namen erhalten: Darwin spricht von Keimchen (Gemmulae), Spencer von physiologischen Einheiten, Naegeli von Idioplasmateilchen, Hertwig von Idioblasten. Da man den Idioblasten die Fähigkeit zuschreibt, sich durch Teilung zu vermehren, so können sie mit den Atomen und Molekülen der Chemie nicht identisch sein, denn die ersteren sind unteilbar, die letzteren können nur in Teile zerlegt werden, welche mit dem ursprünglichen Teil keine Gleichheit mehr

haben. Es scheint also nach Spencer: „nichts anderes übrig zu bleiben, als anzunehmen, daß die chemischen Einheiten sich zu Einheiten viel komplizierterer Art zusammenthun, als sie selbst sind, so kompliziert sie auch sein mögen, und die in jedem Organismus durch eine solche weitere Verbindung hochzusammengesetzter Moleküle erzeugten physiologischen Einheiten können mehr oder weniger verschiedenen Charakter besitzen.“ Damit möge aber der Ausflug in die Zellenlehre, welche ebensogut der Zoologie, wie der Botanik angehört, beendigt sein, weil ein weiteres Eingehen zu sehr ermüden dürfte. Es ist bezeichnend für die Wissenschaft, daß die Zoologie die Systematik verlassen und sich diesen wichtigen Fragen zugewendet hat, welche dem Leben in seinen Uranfängen nachspüren.

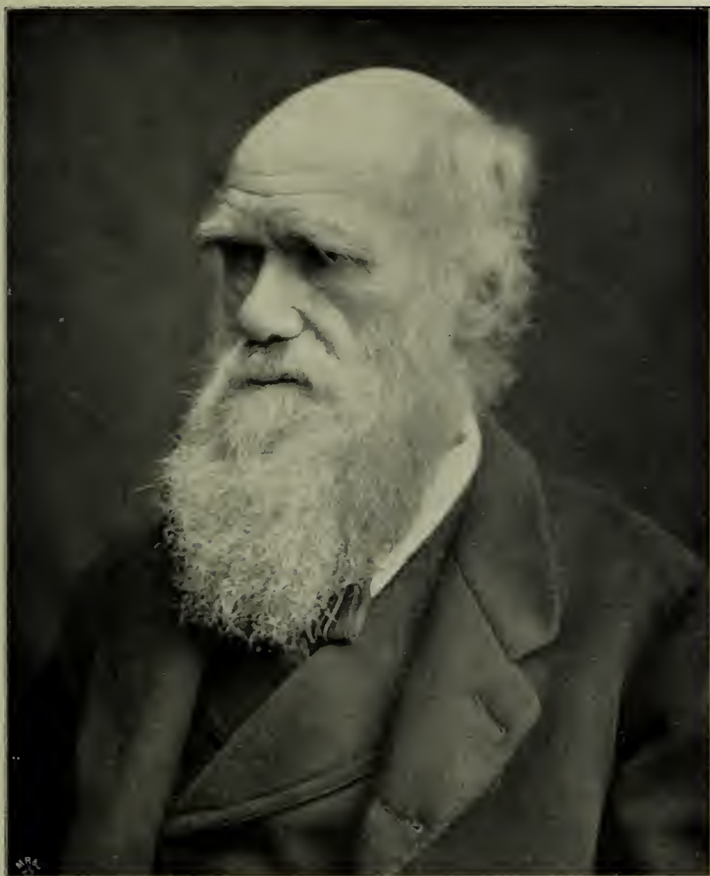
Wir konnten im vorausgehenden die geschlechtliche Fortpflanzung als Vereinigung zweier differenter Zellkerne, des Eikerns und des Samenkerns, erklären oder mit anderen Worten, die Eizelle kann sich nur entwickeln, wenn sie befruchtet worden ist. Die Erfahrung und die Erforschung haben aber ergeben, daß die Befruchtung nicht immer nötig ist und so entstand die Lehre von der Jungfernzeugung (Parthenogenesis). Schon gegen Ende des 18. Jahrhunderts sah Jakob Christian Schäffer (1718—1790) bei Krustern das vorhin beschriebene Vorkommnis und der um dieselbe Zeit lebende Charles Bonnet (1720—1793) machte die Entdeckung, daß sich weibliche Blattläuse generationenlang vermehren können, ohne daß ein Männchen mit im Spiele war. Noch im Jahre 1848 sprach sich Carl Th. v. Siebold entschieden gegen die Parthenogenesis aus, aber seine experimentellen Untersuchungen brachten ihn bald von seiner Meinung ab, so daß er die männerlose Fortpflanzung durch Eier nicht nur für möglich zugab, sondern auch direkt beobachten konnte. Eine Abart der Parthenogenesis ist die Pädogenesis, indem sich die Fortpflanzung an Tieren vollzieht, die das Ende ihrer normalen Entwickelung noch nicht erreicht haben. Von größtem Werte sind die Beobachtungen Siebolds und Dzierzons betreffs der Parthenogenesis der Bienen und Wespen. Es stellte sich nämlich heraus, daß die befruchteten Eier nur Weibchen, die unbefruchteten nur Männchen liefern. Die

mikroskopischen Untersuchungen, welche Weismann angestellt hat, haben die Lehre von Siebold-Dzierzon bestätigt. —

Neben der normalen Parthenogenesis giebt es noch eine pathologische, die zu stande kommt, wenn man die Samenflüssigkeit der Spermatozoen beraubt, oder dadurch, daß man die Eier von Lebewesen, bei denen die Parthenogenesis sonst nicht bekannt ist, durch chemische Reize zur Entwickelung bringt. Haeckel, der viel über die Jungfernzeugung studiert hat, hält dieselbe für einen Rückschlag der amphigonen Fortpflanzung zur monogonen; von anderer Seite wurden die auf dem Wege der Parthenogenesis sich entwickelnden Eier für Pseudova, also für Gebilde erklärt, die keine Eier sind. Aber diese Ansicht hat sich nicht aufrecht erhalten lassen, denn die genannten Eier entwickeln sich ebenso wie die geschlechtlich befruchteten. — Die pathologische Parthenogenesis, welche noch sehr wenig erforscht ist, kann auf die Theorie der normalen Fortpflanzung bei Fortsetzung der Forschungen ein Licht werfen, das wir bisher entbehren mußten. —

Nach dieser Abschweifung auf das Gebiet der Zellenlehre können wir zu der größten Schöpfung des Jahrhunderts, zu der Descendenzlehre durch Darwin übergehen und es ist hier der rechte Platz, um auf des seltenen Mannes Lebensgang näher einzugehen.

Der Name Darwin ist die Signatur einer großen Kulturepoche, er weckt eine Flut von Erinnerungen und Gedanken an wüste Streitereien und jauchzende Anerkennung. Es haben sich Kreise gestattet, den Mann zu beurteilen, denen jede Fähigkeit, ja jede Vorbildung fehlte und die trotzdem am lautesten sich hören ließen, es wurde Religion und Wissenschaft in tendenziöser Weise verquickt und all das Geräusch der plätschernden und rauschenden Wellen ist nur dumpf an die Ohren des emsig strebenden Mannes gekommen, dem die Meinung des Alltags nur ein philosophisches Lächeln kostete. Wer die hohe Stirne, den charakteristischen Kopf dieses unsterblichen Meisters betrachtet, dem ist nicht bange, daß ihm die Anerkennung oder Nichtanerkennung seiner Zeitgenossen gleichgültig war, daß er sich ebenso über den Tadel wegsetzte, wie ihm das Lob das Herzblut nicht erregte. Bei einem Manne, der



Charles Darwin

so wie Darwin in das wissenschaftliche Denken eingegriffen und es umgestaltet hat, ist es am Platz, eine ausführlichere Biographie zu geben, wie bei anderen Forschern, die aus der Zeit und in der Zeit groß geworden sind; Darwin wurde gegen die Zeit groß.

Charles Darwin wurde in Shrewsbury am 12. Februar 1809 als der Sohn eines vielbeschäftigten Arztes geboren; sein Vater war kein berühmter Mann, welcher der Wissenschaft neue Bahnen zeigte, aber er war ein feinfühliger und fleißiger gebildeter Arzt, ein echter Internist seiner Zeit, der kunstvolle Diagnosen stellte und sich vor dem Messer fürchtete. Der Sohn Charles sagt von seinem Vater, daß er ihn für den weisesten Mann hielt, den er kennen lernte. Schon der Großvater Erasmus hatte eine große Vorliebe für naturwissenschaftliche Studien und da er gleichzeitig dichterisch beanlagt war, so schuf er der Strömung der Zeit gemäß lange Lehrgedichte. Es ist interessant zu hören, daß er den allgemeinen Gedanken einer natürlichen Entwickelung der Tiere und Pflanzen, überhaupt aller Dinge auf der Welt, in dichterischer Form aussprach, aber einerseits konnte er seine Ansichten nicht beweisen, andererseits nahm das dichterische Gewand seinen Meinungsäußerungen die wissenschaftliche Anerkennung. Charles wuchs als ein derber Junge auf dem Lande auf, dem frühzeitig die Lust zur Betrachtung der Natur und zum Sammeln ihrer Produkte ins Herz gelegt worden war; manch rührender Zug wird aus seiner Kindheit erzählt, den seine späteren Feinde nicht beachtet oder übersehen haben; so schwankte er lange, ob er für seine Sammlung Insekten töten dürfe und es nicht besser wäre, nur die tot aufgefundenen zu sammeln; so schien ihm jede nutzlos gebrochene Blume als eine schwere Versündigung. Das Geschlecht der Darwins ist bis in das 16. Jahrhundert zurück zu verfolgen; es waren wohl begüterte Landwirte, die trotz aller Wirren und Stürme der Zeit ihren Besitz zusammenhielten.

Mit 16 Jahren schon kam Darwin auf die Universität nach Edinburg, um Medizin zu studieren, aber nach zwei Jahren sahen der Student und seine Familie ein, daß der junge Mann zur Medizin nicht taugte und so kam der 18jährige Jüngling nach Cambridge als Theologe, wo er es drei Jahre lang aushielt und

sogar das erste theologische Examen bestand, aber das rechte war es nicht. Es war eine Zeit überschäumenden Jugendmutes, in der Darwin wohl hätte zu Grunde gehen können, wenn nicht zur guten Zeit das Schicksal ihn auf die rechte Bahn geführt hätte. Sein Lehrer Henslow, der ein streng kirchlich gesinnter Pfarrer, daneben aber auch ein eifriger Naturforscher war, nahm ihn mit auf seine Exkursionen und führte ihn so spielend in das Studium der Naturwissenschaften ein und als das Examen bestanden war, riet er selbst, Darwin möge sich dem Studium der Natur widmen und veranlaßte es, daß ihn der Professor der Geologie in Cambridge Sedgwick auf eine Studienreise durch das westliche England mitnahm. Als Darwin von dieser Reise zurückkam, fand er einen Brief, in welchem ihm angeboten wurde, mit dem berühmten Kapitän Fitz Roy eine Reise um die Welt zu machen. Die Aufforderung kam von seinem Lehrer Henslow, der selbst abgelehnt hatte; Darwin schlug ein und verließ am 27. Dezember 1831 sein Heimatland, das er $4^1/_2$ Jahre nicht mehr sehen sollte. Die Reise wurde so eingerichtet, daß der Forscher vielfach Gelegenheit hatte, auf dem Lande Expeditionen zu unternehmen, ja wochenlang ganz seinem Forschertrieb zu leben, bis er wieder auf sein Schiff, das er als seine Heimat betrachtete, zurückkehrte. Es war eine an Eindrücken reiche Reise, die Darwin unter Fitz Roy mitmachte, und als er am 2. Oktober 1836 den Boden von Altengland betrat, hatte er eine Fülle von Erfahrungen gesammelt, wie kaum ein anderer vor ihm in so jungen Jahren und hatte in den nach Hause geschickten Kisten eine wertvolle Sammlung von Naturalien, die der Bearbeitung harrte.

Darwin trat mit den ersten Naturforschern seiner Zeit in Verbindung, nachdem er seinen Aufenthalt nach London verlegt hatte, wo er sein erstes Buch: „Reise eines Naturforschers um die Welt“ erscheinen ließ, dem in den nächsten Jahren (von 1839—1843) die Veröffentlichung der zoologischen Ausbeute und bis 1846 drei Bände Geologie folgten. Kurz nach seiner Verheiratung im Jahre 1839 wurde Darwin von einem tückischen Leiden, einer chronischen Magenschwäche befallen, die er sein Leben lang nicht mehr verlor und ihn zwang,

von 1842 ab, sich in einem kleinen Orte, Down, bei London ein Retiro zu suchen, wo er ganz seiner Gesundheit leben konnte. Es ist nie recht aufgeklärt worden, welcher Art dieses Leiden war; die einen hielten es für die Folge der häufigen Anfälle von Seekrankheit, von der Darwin immer wieder heimgesucht wurde, andere und Darwin selbst dachte an eine gichtische Grundlage, manche suchten den Grund in dem allzu schroffen Wechsel von starker Körperbewegung mit dem langen Stubensitzen, welches die Herausgabe seiner Bücher nötig machte, kurzum 40 lange Jahre mußte Darwin sich aufs ängstlichste vor jeder Schädlichkeit hüten; es ist klar, daß er auch nicht mehr so rasch arbeiten konnte, wie früher, und die Krankheit einerseits, andererseits die Art seiner Studien, welche auf eine lange Beobachtung angelegt waren, waren schuld daran, daß man litterarisch viele Jahre nichts mehr von Darwin hörte und schon annahm, seine Leistungskraft sei gebrochen. Da erschien im November 1859 das epochemachende Buch: „Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe ums Dasein“. War vorher Darwin ein bekannter Mann gewesen, so wurde er mit diesem Buche ein berühmter. Eine Reihe von bedeutenden Naturforschern trat sofort auf Darwins Seite über, so Huxley und in Deutschland Haeckel. Das Buch war aber nur eine Abschlagszahlung; nur ein Teil des großen Materials, das Darwin zusammengetragen hatte, war von ihm verwertet worden. Bis er diese Schätze hob, wandte er sich botanischen Studien zu und verfaßte: „Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation“ — „Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche britische und ausländische Orchideen befruchtet werden“ — „Die Wirkung der Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreich“ — „Insektenfressende Pflanzen“ — „Die Bewegungen und die Lebensweise kletternder Pflanzen“ — „Bewegungsvermögen der Pflanzen“.

Endlich im Jahre 1871 erschien das Werk, das so unendlich viele mißverstanden und das so klar als das Facit des Lebens Darwins kommen mußte: „Die Abstammung des Menschen

und die geschlechtliche Zuchtwahl". Darwin kam darin zu dem Schlusse, daß der Mensch zu einer gewissen Zeit sich aus einer Tierart entwickelt hat, die jetzt nicht mehr vorhanden ist, aber doch den jetzt lebenden Affen körperlich am nächsten kommt. Er bewies dieses dadurch, daß das Affenskelett, wenigstens der höheren ihrer Gattung, dem menschlichen am nächsten kommt und zeigte, daß wir an unserem Körper rudimentäre Organe haben, die uns jetzt nichts mehr nützen, aber von Nutzen waren, als wir noch unter anderen äußeren Bedingungen lebten. So erinnern die Wirbel des Steißbeines an einen rudimentären Schwanz, der Blinddarm, der so viel Unglück angerichtet hat und absolut überflüssig ist, an eine Zeit, wo unsere Vorfahren Wiederkäuer waren. Ein Hauptstützpunkt war die Thatsache, daß man versteinerte Reste von hochentwickelten Affen in Erdschichten fand, in denen von Menschen keine Spur zu finden war. Die Lehre zündete, als wäre ein Funke in ein Pulverfaß gefallen; die Naturforscher stellten sich vielfach sofort auf die Seite des kühnen Denkers, aber alle diejenigen, welchen die Überlieferungen der Bibel angetastet schienen, erhoben ihre Stimme gegen die Irrlehre, der freilich noch ein Glied in der Folge der logischen Schlußsätze fehlte, es war nämlich nicht gelungen, ein Skelett zu finden, welches einem sogenannten Übergangsmenschen oder Übergangsaffen zugeschrieben werden konnte. Dieses gelang erst nach dem Tode Darwins, indem man auf der Insel Java Teile eines Skeletts entdeckte, die eine Übergangsform zwischen dem Menschen und dem heutigen Gibbonaffen darstellen. — Ein Jahr später gab Darwin noch eine Ergänzung zu seinem großen Werk heraus: „Ausdruck der Gemütsbewegungen bei den Menschen und den Tieren." Damit war Darwins Schaffenskraft im großen Ganzen erschöpft, aber auch sein Lebenswerk erfüllt; er legte noch den Grund zu einer Selbstbiographie und ließ das schöne Werkchen über die „Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Würmer" erscheinen (1881). — An einem Frühlingstage des Jahres 1882 verließ der unsterbliche Mann die Welt, der er so vieles geschenkt hatte, und ein Leben, das ihm 40 Jahre Krankheit auferlegt hatte. Noch immer wogt der Streit für und wider! Aber die größte Zahl der Naturforscher

hat sich auf Darwins Seite gestellt, der seine Schlüsse mit erdrückendem Materiale beweist. Es ist und bleibt ein Unrecht, an solche Forschungen den Maßstab religiöser Berechtigung anlegen zu wollen. Hier giebt es nur ein Wissen, dort nur ein Glauben. Eine Vereinigung von Wissen und Glauben ist, wie der bekannte Würzburger Professor Geigel in einem herrlichen Buch gesagt, unmöglich. Wo das Wissen anfängt, hört der Glaube auf und wo der Glaube beginnt, verhüllt die Wissenschaft ihr Haupt. Darum war es ein Unrecht, das man dem großen Briten gethan hat, gerade aus religiösem Lager so erbitterte Kämpfe zu führen, warum ihn — den kranken Mann, der ja nur sein Bestes gab, noch angreifen? Hatte er Recht, dann half ja alles Gezeter nichts, die Wahrheit siegt immer, und hatte er Unrecht, dann richtete sich seine Lehre von selbst. Man hat Galilei gebannt und die Erde bewegt sich doch. So schlimm ist es Darwin nicht gegangen; als der Sohn eines freien Volkes ist er von all denen, die ihm geistig nahe standen, hochgeschätzt worden, so daß die Finsterlinge nicht Oberwasser bekamen. Vier Naturforscher von Weltruf trugen sein Leichentuch: Huxley, Hocker, Lubbock und Wallace; in der Westminster Abtei, nahe dem Grabe Newtons schläft der große Sohn Englands dem Tage der Auferstehung entgegen, dem Tage der Wahrheit. —

Schon lange vor Darwin hatten sich Biologen und Zoologen damit beschäftigt, wie die einzelnen Wesen, welche jetzt die Erde bevölkern, entstanden sind und es hat viele Forscher gegeben, welche den Glauben, daß mit der Erschaffung der Welt sofort alles Organische fix und fertig dastand, wie es heute ist, nicht teilten, sondern eine allmähliche, logische Entwickelung, eine Anpassung der Lebewesen an die Umgebung für wahrscheinlicher hielten. Schon Darwins Großvater Erasmus Darwin (1731—1802) hatte in seiner „Zoonomia“ den Gedanken ausgesprochen, daß die jetzt lebenden Arten nicht die unveränderten Nachkommen ihrer Ur-Ureltern sind, sondern im Laufe der Jahrtausende eine Umwandlung erfahren haben, und ihm schlossen sich später Jean Baptiste de Lamarck (1744—1829) und Etienne Geoffroy St. Hilaire (1772—1844) an. Letzterer wurde in der französischen Akademie

mit dem damals in der Blüte stehenden Cuvier in einen wissenschaftlichen Streit über diese Frage verwickelt und, sei es, daß er seine Ansichten nicht gut verteidigen konnte, sei es, daß ihm Cuvier dialektisch überlegen war, besiegt, so daß die Descendenztheorie nur in gewissen Kreisen Anhänger hatte, ohne daß sie in der Öffentlichkeit diskutiert wurde. Trotzdem aber wurde durch die fortschreitende Wissenschaft der Boden für die Lehren Darwins vorbereitet und als unabhängig voneinander im Jahre 1858 Darwin und Alfred Russel Wallace ihre Forschungsresultate den Fachkollegen übergaben, da erhob sich die naturwissenschaftliche Welt, um den beiden zuzujubeln. M. Lühe spricht sich in äußerst glücklicher Weise darüber aus, was der Descendenzlehre endlich zum Siege verholfen hat. „Sie besagt an sich nichts mehr und nichts weniger, als daß die Arten veränderlich sind, daß die heute lebenden Arten nicht als solche erschaffen, sondern aus anderen Arten, welche früher gelebt haben, durch deren Umwandlung entstanden sind und gewissermaßen die lebenden Zweigspitzen eines Stammbaumes darstellen, dessen Stämme und Zweige jenen Arten entsprechen, welche in früheren Epochen die Erde bevölkert haben und die Vorfahren der heutigen Arten sind.“ Lamarck und Geoffroy hatten das Richtige gesehen, aber sie bewegten sich auf dem Boden der Spekulation; was Darwin zum Siege verhalf und ihm so rasch die Anerkennung der Zeitgenossen brachte, war die Einfachheit seiner Schlußfolgerungen und das erdrückende Material. —

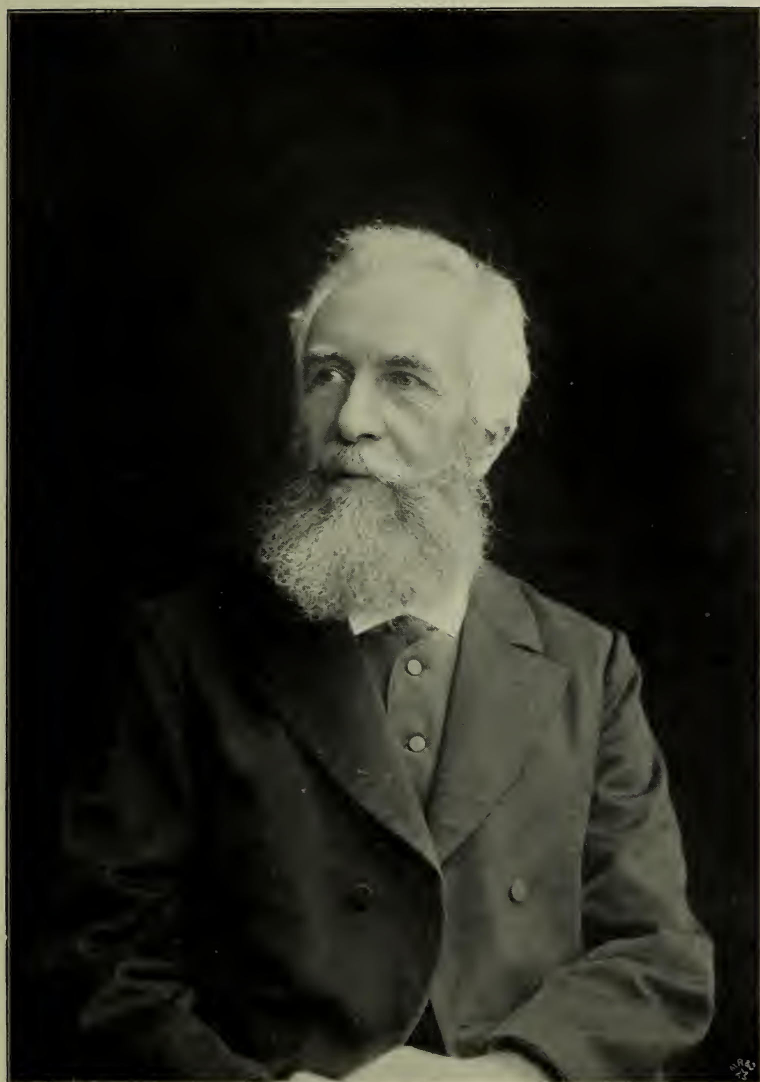
Bei der ungeheuren Produktionsfähigkeit, welche den Lebewesen mehr oder minder zukommt, würde die Welt sehr bald übervölkert sein, wenn nicht dieser Überproduktion durch die Naturgewalten selbst entgegengearbeitet würde. Entweder die Lebensbedingungen für die Nachkommenschaft sind aus äußeren Gründen nicht günstig, um sie am Leben zu erhalten, oder elementare Ereignisse töten Millionen und Millionen in einer Stunde oder aber sie fallen ihren zahlreichen Feinden, deren jede Tiergattung wieder eine große Anzahl hat, zum Opfer. Können auch besonders ungünstige Verhältnisse ganze Generationen, die kräftigen und schwachen Vertreter der gleichen Species zerstören, so erliegen den kleinen Feinden doch

nur die schwächeren Vertreter; so ist das ganze Leben ein ewiger Kampf ums Dasein, oder, wie sich Wallace ausgedrückt hat, ein Ringen um die Erhaltung des Lebens. Da, wie gesagt, in den meisten Fällen nur diejenigen Individuen zu Grunde gehen, welche eine schlechtere oder schwächere Konstitution haben, so werden sich nur die kräftigeren oben halten und so werden sich auch die kräftigeren Eigenschaften fortpflanzen, so daß damit eine langsam fortschreitende, aber sichere Veredelung der einzelnen Rassen stattfindet. Das Überleben des Passendsten ist der Kernpunkt der Darwinschen Selektionstheorie. — Die Beispiele, welche Darwin als der auf dem Lande, mitten in der Natur lebende, einsame Gelehrte meist aus der Landwirtschaft genommen hat, beweisen, daß im Kampfe ums Dasein alle diejenigen Individuen zu Grunde gehen, welche den jeweiligen Existenzbedingungen nicht gewachsen sind und daß durch eine geeignete Zuchtwahl die Rasse wesentlich verbessert werden kann, denn ebensogut, wie sich die schlechten Eigenschaften forterben, so thun dies auch die guten.

Es läßt sich denken, wie sehr durch die neue Theorie alle Gemüter erregt wurden; die Mediziner, Botaniker und Zoologen hatten weniger Grund zur Aufregung, sondern freuten sich des Fortganges der Wissenschaft, wenn auch in ihrem Lager, wie wir noch sehen werden, entschiedene Gegner aufstanden, aber den Theologen waren die neuen Lehrsätze ein Greuel, weil sie mit den Überlieferungen, daß die Welt vom ersten Tage an fertig dastand, fertig für alle Zeiten, für die Ewigkeit brachen; in ihnen lag ein Zweifel an dem Höchsten, so daß das Anathema nicht ausbleiben konnte. Die Lehre, daß der stolze Mensch, die Krone der Schöpfung vom Affen abstammen sollte, mußte freilich, aus dem Zusammenhang gerissen, auf die niederen Klassen wenig günstig wirken. Darwin hat dies übrigens in keinem seiner Bücher behauptet; daß er aber den homo sapiens auch unter die Säugetiere rechnete und ihn den von ihm aufgestellten allgemeinen Naturgesetzen unterwarf, daß er keine Ausnahme machte mit dem gottähnlichen Herrn der Welt, das konnte und durfte dem stillen Manne, der trotz Krankheit und Schmerzen unablässig arbeitete, seine Wissenschaft zu bereichern, nicht verziehen werden.

Es gehört auch zur Geschichte der Zoologie, oder noch besser zur Kulturgeschichte, darauf hinzuweisen, wie der Darwinismus als Ausgeburt eines vom Teufel verblendeten Gehirnes verurteilt wurde und wie man die Krone der Schöpfung, den Menschen, gegen die Beleidigung, daß er tierische Eigenschaften habe, in Schutz zu nehmen für nötig hielt, den Menschen, dessen Geschichte vom Anbeginn bis heute mit Blut geschrieben ist, vom Brudermorde im Paradiese, bis zu den Kriegen der Neuzeit, in denen in einer Stunde Tausende und aber Tausende verbluten.

Aber es gab auch Widerspruch im wissenschaftlichen Lager und Gegner, die mit Waffen kämpften welche im Geisteskampfe üblich sind. So wollte K. E. v. Baer nicht als Vorläufer von Darwin angesehen werden und auch Agassiz wollte die Folgerungen aus seinen früheren eigenen Untersuchungen nicht ziehen. Es waren aber die Einwände weniger auf einen principiellen Widerspruch zurückzuführen, als darauf, daß die genannten Forscher, die in anderen Zeiten groß geworden waren, sich mit der Neuzeit und ihren Entdeckungen nicht mehr vertraut machen konnten. Von anderer Bedeutung sind die Einwände, welche die neueste Zeit gebracht hat. Der Erlanger Zoologe A. Fleischmann hat in seiner Arbeit: „Die Entwickelung der Zoologie im 19. Jahrhundert gegen Darwin entschiedene Stellung genommen und äußert dies mit den Worten: „Der durch scheinbare Beweisgründe gestützte Versuch Darwins, die Umgestaltung der systematischen Stufen durch natürliche Zuchtwahl begreiflich zu machen, wurde begeistert aufgenommen. Da aber die Zoologie nur eine beschreibende Rolle spielt und den Beweis für die kühne theoretische Verallgemeinerung durch direkte Beobachtung des Umbildungsprozesses allein liefern könnte, so treten rasch die Schwierigkeiten zwingender Begründung zu Tage. Niemand war bis heute im stande, den Vorgang fortschreitender Abänderung einer Gruppe von Arten zu einer höher organisierten Gruppe neuer Arten uns vor Augen zu führen. Ist aber der verschlagene menschliche Sinn einmal für eine schöne Idee begeistert, so sucht er Trugbilder von Beweisen, wo er sie gerade finden kann.“ Auch Driesch hat in seiner Arbeit: „Die Biologie als selbständige Grundwissenschaft“ (1893) der Selektions=



Ernst Heinrich Haeckel

theorie den Vorwurf gemacht, daß sie nicht früher eine erklärende Bedeutung hat, bis sie auch die Ursachen des Umwandlungsprozesses aufgedeckt hat. Wir werden übrigens auf die Fleischmannschen Ansichten nochmals zurückkommen, wenn wir die Freunde der Selektionstheorie haben zu Worte kommen lassen. —

Es ist einleuchtend, daß die Darwinsche Lehre ebenso auf die Botanik wirken mußte, wie auf die Zoologie, aber während sie bei dieser schon eine ausgebildete Physiologie vorfand, hatten ihr die Zoologen nur eine vollendete Systematik, die Linné begründet hatte, und die von Cuvier inaugurierte Morphologie zu bieten; so erklärte es sich, daß die Zoologen, besonders da auch Darwin seine meisten Beispiele der Zoologie entlehnte, mit größerem Eifer sich Darwin zuwandten, als die Botaniker. Auch die Morphologie Cuviers lief schließlich auf systematische Schlußfolgerungen hinaus, es kann daher nicht wundernehmen, wenn unter den Anhängern Darwins sich einige finden, die aus der neuen Lehre mehr zu ziehen vermochten, als alte Lehrsätze, und unter den „Darwinianern" dieser Richtung steht E. Haeckel obenan. In seiner „Generellen Morphologie der Organismen" (1866) verließ er die ausgetretenen Bahnen und schuf eine „Stammesgeschichte der Lebewesen"; er konnte mit Gegenbaur der Vater der modernen vergleichenden Morphologie werden. —

Bis zu Darwin galt das Gesetz von der Konstanz der Arten. Durch die Beobachtung aber haben wir, um in Darwinschem Sinne zu sprechen, erfahren, daß die Arten einer Umbildung fähig sind und dadurch neue Arten entstehen können. Wir dürfen also, wenn wir die Verwandtschaftsverhältnisse einer Gattung nachweisen wollen, kein System wählen, in welchem die Subordination oder Koordination eine Rolle spielt, sondern wir müssen den Stammbaum zu Hilfe nehmen. Dabei sehen wir, wie von einem gemeinsamen Stamme sich die verschiedenartigsten Zweige abteilen oder wie die feinsten Verästelungen in dem Grundstamm zusammenfließen. Auch die Paläontologie kann die Descendenztheorie unterstützen, indem sie zeigt, daß die niederen Formen aus einer früheren Zeit stammen als die höher organisierten; sie bietet uns auch die Übergangsformen dar, wie z. B. den Archäopterix, den Vogel

mit dem langen Eidechsenschwanz. Noch mehr aber als die Paläontologie ist die Entwickelungsgeschichte geeignet, die Darwinschen Schlußfolgerungen zu beweisen und die Mittelglieder, die Übergangsformen zu demonstrieren. Sprechen schon diese Übergänge gegen die Cuviersche Lehre von einem starren, für alle Zeiten fest bleibenden Princip, so ist die Thatsache noch beweisender, die eben nur die Entwickelungsgeschichte aufdecken konnte, daß jedes Tier in seinem Werdegang die Stufen zu durchlaufen hat, auf welchen niedriger organisierte Wesen desselben Stammes stehen bleiben. So hat der menschliche Embryo mit seinen Kiemenspalten, seiner Anlage des Kreislaufes und auch seiner Skelettbildung zu einer gewissen Zeit die größte Ähnlichkeit mit dem Fische, nur entwickelt er sich weiter, während dieser auf der genannten Stufe stehen bleibt. Darauf gründet sich das Haeckelsche „biogenetische Grundgesetz“: „Die Entwickelungsgeschichte eines Tieres (Ontogenie) ist die kurze Rekapitulation seiner Stammesgeschichte (Phylogenie), d. h. die wichtigsten Organisationsstufen, welche seine Vorfahren durchlaufen haben, treten, wenn auch etwas modifiziert, in der Entwickelung des einzelnen Tieres wieder auf.“

Als letztes Beweismittel wird die Tiergeographie zu Hilfe gezogen. Es müssen nach Darwin diejenigen Länder, welche lange getrennt sind, verschiedene Tierarten aufweisen und zwar so, daß die Verschiedenartigkeit eine um so größere ist, je länger die Trennung besteht. Thatsache ist, daß die Fauna von Australien, welches angenommener Weise am längsten von dem übrigen großen Landkomplex getrennt ist und eine völlig isolierte Lage einnimmt, sich von der Fauna der übrigen Länder in ganz auffallender Weise unterscheidet. Ihm fehlen die höheren Säugetiere, dagegen hat es in den Beuteltieren eine Species, welche in den anderen Ländern nicht mehr vorkommt. Im Anschluß daran mag die Beobachtung von Wallace Platz finden, daß im malayischen Archipel diejenige Hälfte, welche Australien näher liegt, einen ganz anderen Tiercharakter zeigt, als die andere, mehr gegen Indien zu gelegene. Man nimmt an, daß sich Australien auf einem alten Stand gehalten hat, während in den übrigen Ländern die höher entwickelten Säugetiere sich auf Kosten der nieder entwickelten verbreitet haben.

Da aber alles in der Welt sich nach unabänderlichen Gesetzen regelt und nichts durch den Zufall entsteht, so mußte Darwin daran gelegen sein, die Ursachen für die Veränderungen der einzelnen Arten zu finden, wenn seine Lehre nicht bloß ein Phantasiegebilde sein sollte. Und gerade dieser Teil der Descendenztheorie ist der wertvollste, weil geistreichste. Darwin erklärte die Umwandlungen durch die natürliche Zuchtwahl, welche durch den Kampf ums Dasein hervorgerufen wird. Hier konnte Darwin seine Kenntnisse als Landwirt verwerten, die ihm täglich zeigten, daß ein geschickter Tierzüchter diejenigen Eigenschaften ausbilden kann, welche von ihm gerade gewünscht werden; so haben die schweren Lastpferde denselben Stammbaum, wie die leichtfüßigen Rennpferde, aber weil der Züchter nur solche Tiere sich paaren ließ, welche die ihm am meisten zusagenden Eigentümlichkeiten (Schnelligkeit, Größe, Kraft) hatten, so kam er im Laufe der Jahrzehnte auf dem Wege der künstlichen Zuchtwahl zu einer Tierart, welche den Zusammenhang mit der Mutterart kaum mehr erkennen läßt.

Anders steht die Sache mit der natürlichen Zuchtwahl. Wir haben schon an einer früheren Stelle andeuten können, daß die Erde bald keinen Platz mehr hätte, wenn alle Keime, welche produziert werden, auch thatsächlich zur Entwickelung kämen. Die meisten gehen zu Grunde durch ungünstige äußere Verhältnisse, durch die Gewalt starker Tiere oder feindseliger Kleinlebewesen und nur diejenigen bleiben am Leben, welche entweder im Kampfe ums Dasein sich den Lebensbedingungen am besten anschmiegen können, also die besten Eigenschaften für das Leben mitbringen, oder welche dem Zusammentreffen günstiger Umstände ihre fortschreitende Existenz verdanken. In dem unaufhörlichen Kampf des Stärkeren mit dem Schwächeren ist die Garantie geboten, daß die Erde nicht übervölkert wird und daß auch nur das Dauerhafte bestehen bleibt. Es passen sich die Tiere den äußeren Umständen derartig an, daß z. B. auf sturmumsausten Inseln sich mehr ungeflügelte Insekten finden, weil die geflügelten ins Meer getrieben werden. Auf demselben Princip beruht die sympathische Färbung. So haben diejenigen Tiere, welche auf Schneefeldern leben, ein weißes Kleid, weil eben im Laufe der Zeit alle anders Gefärbten ihren Feinden

so aufgefallen sind, daß sie ausgerottet worden sind, so daß nur diejenigen übrig bleiben konnten, welche sich mit ihrer Farbe der Umgebung adaptiert haben und deshalb übersehen werden können. Ähnlich ist das sogenannte Mimicry, oder die Eigentümlichkeit, daß die Tiere nicht nur die Farbe, sondern auch die Gestalt der Umgebung annehmen, so daß wir Schmetterlinge haben, welche Blättern gleichen, und sich durch nichts von denselben unterscheiden. Der Umstand, daß es solche giebt, welche nicht nur die Blattnerven nachahmen, sondern auch den Raupenfraß imitieren, während andere ihr Mimicry nur unvollkommen ausgebildet haben, veranlaßte Hertwig zu der Ansicht, daß wir in den letzteren die Werdeformen sehen. —

Die geschlechtliche Zuchtwahl entsteht dadurch, daß nur diejenigen Vertreter einer bestimmten Tiergattung beim weiblichen Geschlecht Erhörung finden, welche sich durch besondere Schönheit (Federschmuck) oder durch besondere Kraft (Geweih) auszeichnen, wodurch diese Eigenschaften immer mehr ausgebildet werden. Zum Schlusse sei noch der fortschreitenden Ausbildung bestimmter Organe durch Übung und der Verkümmerung derselben durch Nichtübung gedacht; wir haben dafür ein glänzendes Beispiel bei Tieren, die bei uns im Dunkeln leben, keine Augen mehr haben, aber doch ein Sehcentrum besitzen, sogar Centren für die Augenmuskeln. Dieselben sind jedenfalls früher mit thätigen Sinnesorganen in Verbindung gewesen und nicht so rasch rückgebildet worden, wie die Sinnesorgane selbst. —

Wir haben die Darwinschen Lehren im vorhergehenden besprochen, ohne nur ein einziges Mal eines Begriffes zu gedenken, welcher dabei eine sehr bedeutende Rolle spielt, der Vererbung. Dieselbe wurde von Weismann in einer bisher unerreichten Weise behandelt. Er hat die Behauptung aufgestellt, daß zwischen den Keimzellen und den Körperzellen ein Unterschied besteht, welcher Unterschied von Boveri auch morphologisch nachgewiesen werden konnte. Wir haben schon früher bei der Zellenlehre von den im Ei schlummernden Anlagen sprechen können und müssen jetzt nochmals betonen, daß von anderer Seite ein großes Gewicht auf die äußeren Verhältnisse gelegt wurde, welche die Entwickelung eines

neuen Lebewesens beeinflussen sollen. So standen sich wieder die beiden Gruppen gegenüber, von denen die eine die schaffende Kraft in das Innere des Eies, die andere in die Umgebung verlegt; es scheint aber, als ob langsam eine Verständigung dahin erfolgte, daß die äußeren Reize nichts weiter thun können, als die im Keim selbst verborgen liegenden Eigenschaften zu wecken. Mit diesen hochinteressanten Fragen beschäftigt sich die neue Wissenschaft der Biomechanik. —

Der begeistertste Anhänger Darwins ist Ernst Heinrich Haeckel (geb. 1834), der als Arzt ausgebildet (er hörte Virchow, Koelliker und Joh. Müller) sich der Zoologie zuwandte und in Neapel, wo später nach dem Vorgange von Dohrn die bekannten internationalen zoologischen Stationen angelegt wurden, sich eifrigen Studien hingab. Später machte er große Reisen, auch nach Indien, und lernte 1866 Darwin kennen, um von da ab dessen Lehre in Deutschland zu verbreiten und auszubauen. Seine „natürliche Schöpfungsgeschichte“, welche zahlreiche Auflagen erlebt hat, beruht auf dem Satze, daß sich die durch Anpassung erworbenen Veränderungen vererben. In seinen „Studien zur Gastraea-Theorie“ führte er in den Stammbäumen der Tiere und Pflanzen die höher organisierten Arten auf die einfachsten Organismen, die Protisten, zurück, womit er nicht nur vielen Beifall, sondern auch Gegnerschaft, so von Virchow und Semper fand. Seine 1899 erschienene Arbeit: „Die Welträtsel. Gemeinverständliche Studien über monistische Philosophie“ giebt einen Überblick über die Lebensarbeit des vielgerühmten und vielbekämpften Streiters der Wissenschaft. Sein Parteigänger war der bekannte Genfer Professor Karl Vogt (1817—1895). Er hatte zuerst große Vorliebe für Physiologie, wandte sich dann den Naturwissenschaften zu und gab schon mit 22 Jahren mit Agassiz die „Naturgeschichte der Süßwasserfische Mittel-Europas“ heraus (1839). Nachdem er sich 1847 in Gießen habilitiert hatte, mußte er aus politischen Gründen im Jahre 1848 sein Vaterland verlassen, ging nach Genf und wurde dortselbst Professor für Geologie und Zoologie. Sein „Grundriß der Geologie“, seine „Vorlesungen über den Menschen, seine Stellung in der

Schöpfung und in der Geschichte der Erde", sowie seine „Untersuchungen über Tierarten" und die „Zoologischen Briefe" sind weitverbreitete Bücher, deren sich die ganze gebildete Welt erfreute. Am meisten wurde seine Streitschrift: „Köhlerglaube und Wissenschaft" verbreitet, in welcher er verlangte, daß sich die Wissenschaft von der Religion vollständig befreien müßte. — Vogt war bis zum Tode ein eifriger Anhänger der Darwinschen Lehre und hatte deshalb viele Anfeindungen zu ertragen. —

Der Descendenztheorie haben sich verschiedene Schwierigkeiten in den Weg gestellt, von denen M. Lühe zwei besonders anführt: Erstens werden im Kampfe ums Dasein nicht nur die ausgewachsenen Individuen verändert, sondern auch die jugendlichen Exemplare, so daß sich nicht entscheiden läßt, „welche Eigentümlichkeiten der individuellen Entwickelungsgeschichte palingenetische Bedeutung haben, d. h. Hinweise auf die Stammesgeschichte darstellen und welche Eigentümlichkeiten andererseits als später erworbene cenogenetische Fälschungen der stammesgeschichtlichen Urkunde aufgefaßt werden müssen". In zweiter Reihe kann man aus einer Ähnlichkeit noch nicht auf eine stammesgeschichtliche Verwandtschaft schließen, weil die verschiedenen Entwickelungsstadien sich gleichen können, ohne daß sie auf derselben phylogenetischen Stufe stehen. Mit anderen Worten, da jedes Individuum eine Reihe von Stufen zu durchlaufen hat, so können verschiedene Arten in ganz ungleichen Entwickelungsreihen sich vollständig gleichen. Man spricht dann von „konvergenter Entwickelung" und „unabhängiger Entwickelungsgleichheit". Von diesem Standpunkte aus lassen sich diejenigen Skeletteigentümlichkeiten des Menschen, welche auf eine Verwandtschaft mit den Tieren hindeuten, nicht nur auf eine nahe Stammesverwandtschaft zurückführen, sondern ebensogut auf eine unabhängige Entwickelungsgleichheit. Noch eine andere wichtige Frage war mit der Descendenztheorie zu lösen, nämlich die, von welchem Anfangspunkt denn nun alle sich auseinander entwickelnden Formen ausgegangen sind. Da fand Huxley seinen Bathybius, der besonders nach Haeckel die einfachste Lebenssubstanz ist und im Meere in einer Dichtigkeit von vielen Metern gefunden wurde.

Die genauen Forschungen haben aber ergeben, daß man es nur mit einer Gallerte zu thun hat und nicht mit lebendem Protoplasma. Man ist also auch hier von der Wahrheit heute viel mehr entfernt, als zu der Zeit, wo man im ersten Glücksgefühl über die Descendenztheorie den Grund alles Seins und Werdens sich diplomatisch verschwieg.

Vor 40 Jahren wurden die führenden Geister von der Systematik abgezogen, weil die neue Lehre zu sehr die Aufmerksamkeit auf sich gezogen; jetzt wo die Descendenztheorie sich abgeklärt hat, weist sie selbst auf die Beschäftigung mit den Merkmalen der einzelnen Arten hin und zwar ist die Ursache dafür im Studium der Stammesgeschichte gelegen. Es ist mithin die Zoologie auf einem anderen Wege zum alten Standpunkt zurückgekehrt, der für sie aber heute viel wertvoller geworden ist, weil sie jetzt nicht mehr die einfachen Erkennungszeichen der einzelnen Species sucht, sondern den Wert der Unterscheidungsmerkmale prüft. Vom größten Werte ist die experimentelle Embryologie, welche sich damit abgiebt, durch verschiedene Reize, welche auf die in der Entwickelung begriffenen Eier ausgeübt werden, oder durch operative Eingriffe die Gesetze der Biologie näher zu ergründen, gewissermaßen das Leben in seinen Uranfängen, den Meister in seiner Werkstätte zu beobachten. Dieser Teil der Zoologie ist erst im Anfangsstadium, aber er verspricht Erfolge, da das bisher Erzielte Überraschungen aller Art gebracht hat. —

Hatte Darwin die Anregung zu seinen Forschungen auf seinen großen Reisen erhalten, so mußte die Zoologie um so mehr gefördert werden, als sich die einzelnen Regierungen entschlossen, Expeditionen auszurüsten, welche große Länderstriche zu erforschen hatten. So entstand das berühmte Werk von Wallace: „Der Malayische Archipel“ und „Der Naturforscher am Amazonenstrom“ von H. W. Bates. — Die Challenger-Expedition, welche von 1873—1876 dauerte, brachte 8000 neue Tierspecies und beschäftigte 60 Zoologen aller Länder 20 Jahre lang, bis 1895 der „Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challanger“ in 50 Bänden erschienen war und eine Fülle des Materiales brachte. Wir haben in Deutsch-

land 30 zoologische Institute, eine zoologische Station wurde in Helgoland errichtet. Dazu kommt noch, daß die deutschen Kriegsschiffe den Auftrag haben, bei ihren Fahrten in heimischen und fremden Meeren nach Kräften zoologische Untersuchungen anstellen zu lassen.

Was die zoologische Station in Neapel für die Wissenschaft geleistet, hat, zeigen uns die Zeitschriften und der Umstand, daß kaum einer der jungen Forscher sich für vollberechtigt hält, wenn er sich nicht durch einen längeren Aufenthalt in Neapel die Toga praetextata geholt hat. — Die deutsche zoologische Gesellschaft hat den Entschluß gefaßt, in einem Riesenwerke alle Tierformen zu beschreiben und gab im Jahre 1894 das „Systema naturae“ Linnés neu heraus. Das sind alles Anzeichen dafür, daß zur systematischen Arbeit zurückgekehrt wird; daß dieselbe jetzt eine vertieftere wird, als zu Linnés und Cuviers Zeiten, dafür haben die Forschungen des großen Engländers gesorgt. Es ist auffallend, daß auch die Zoologie um die Mitte des Jahrhunderts ihren Wendepunkt hatte. Sie hatte ja nicht, wie die Medizin die Schellingsche Naturphilosophie zu überwinden, aber sie lag doch in dem Banne einer gewissen Selbstgenügsamkeit, welche durch die großen Forschungen Cuviers und all seiner Schüler hervorgerufen worden, wohl auch etwas berechtigt war. Da Stillestehen immer Rückgang bedeutet, so hat trotz der Vermeidung der philosophischen Mystik die Zoologie nichts vor den anderen organischen Wissenschaften voraus, und es ist daher nicht überraschend, daß auch ihr ein Prophet erstand, der sie aus der beginnenden Versandung rettete. Die Begeisterung für die neue Lehre schwand langsam wieder und man kehrte zum Ausgangspunkt zurück, um vieles erfahrener, um vieles klüger. Die Wissenschaft geht nicht langsam und stetig vorwärts, sondern sprungweise, sie macht auch manchmal Rückschritte und erobert sich dann das verlorene Terrain nur mühsam wieder. Ludwig von Graff schildert die neue Zeit mit den schönen Worten: „Der Darwinismus hat die alte beschreibende Zoologie mit philosophischem Geiste durchtränkt und aus ihr eine historische Disciplin gemacht, der kommenden Generation bleibt es vorbehalten, sie zu einer auf experimenteller Grundlage ruhenden kausalen Wissenschaft umzugestalten.“ — —

Wir hätten nunmehr noch die Aufgabe, zu schildern, welche Fortschritte die Wissenschaft in der Erforschung der einzelnen Stämme gemacht hat und beginnen mit den Protozoen. Man versteht darunter mikroskopisch kleine Lebewesen, welche nur dann mit bloßem Auge gesehen werden können, wenn sich ihrer eine große Anzahl zu einer Kolonie vereinigt hat. Sie bestehen aus einer einzigen Zelle und haben als Protoplasmaklümpchen mit einem Kern keine Organe, sondern das Protoplasma nimmt die Nahrungsmittel einfach auf und giebt sie nach der Verdauung an einer beliebigen Stelle der Zelle wieder ab. Bei den höheren Protozoen dienen zu diesem Zwecke gewisse Einstülpungen des Protoplasmas, welche man Zellenmund und Zellenafter nennt. Man spricht sogar von einem Cytopharynx. Von Bedeutung ist die Lichtempfindlichkeit, die sich bis zur Entwickelung eines Augenfleckes und zur Andeutung einer Linse steigern kann. Man unterscheidet ferner Nahrungs- und kontraktile Vakuolen. Die Vermehrung erfolgt durch Zellteilung. Seit etwa 20 Jahren hat man die Gewißheit erhalten, daß die Protozoen eine geschlechtliche Fortpflanzung haben. Die Süßwasserprotozoen können sich einkapseln und dadurch der Ungunst der Außenwelt solange widerstehen, bis sie wieder mit ihrem Element vereinigt werden. Man spricht mit Wrisberg von Aufgußtierchen, weil beim Übergießen von Heu oder beim Stehenlassen des Wassers durch den Staub sich rasch eine Protozoenfauna entwickelt. Der letztgenannte Name wurde von Goldfuß zum ersten Male gebraucht und von Siebold in die Wissenschaft eingeführt. Die Geschichte der Protozoen ist eine recht verwickelte. Chr. G. Ehrenberg glaubte, daß die Protozoen, um deren Erforschung er sich große Verdienste erworben hat, wie die übrigen Tiere Darm, Nerven, Muskeln, Verdauungs- und Geschlechtsorgane besitzen, und wurde erst durch Dujardin widerlegt, welcher erkannte, daß sie nur aus Protoplasma, das er Sarkode nannte, bestehen. Daß sie nur eine einzige Zelle sind, erkannte Siebold, was später durch die Studien von Hertwig, F. E. Schulze und Bütschli bestätigt werden konnte. Die Einteilung Hertwigs in Protozoen, Rhizopoden; Flagellaten, Ciliaten (Infusorien) und Sporozoen sei nur der Vollständigkeit wegen angeführt.

Nunmehr verlassen wir die einzelligen und damit die niederen Tiere, denn alle aus verschiedenen Zellen und Zellengruppen zusammengesetzten Tiere bezeichnet man als höhere Tiere; unter ihnen nehmen wieder die unterste Stufe die Cölenteraten ein, welche zu den Pflanzentieren gehören, ein Begriff, der näherer Beleuchtung wert ist. Man wählte den Ausdruck Pflanzentiere, (Zoophyten), weil sie in ihrem äußeren Bau Ähnlichkeit mit Pflanzen haben und vielfach mit ihrer Unterlage verwachsen sind, wovon es jedoch auch zahlreiche Ausnahmen giebt. Man hat nach den neuesten Forschungen keinen Grund, die Zoophyten für einen Übergang zwischen Pflanze und Tier zu halten, vielmehr haben dieselben alle Merkmale der belebten Wesen. Cuvier vereinigte die Cölenteraten mit den Radiaten und Echinodermen, Leuckart brachte die Cölenteraten wieder auf eine besondere Stelle, weil sie keinen Darm besitzen, wie die Echinodermen, sondern nur einen einzigen Hohlraum. Derselbe hat nur eine Öffnung, welche Mund und After darstellt, und kann Kanäle nach den einzelnen Körperteilen aussenden, in denen die Nahrung wie in Blutgefäßen zur Ernährung derselben verbreitet wird. Man spricht dann von einem Gastrovaskularsystem. Während die Schwämme (Spongien) einen so unregelmäßigen Bau haben, daß man ihn als keinen Gesetzen unterworfen ansehen muß, haben die übrigen Cölenteraten einen äußerst symmetrischen Bau. Die Hauptaxe enthält am einen Ende den After, am anderen den Mund; von der Hauptaxe gehen strahlenförmig die einzelnen Körperteile aus, welche die schönste Architektur aufweisen. Der Charakter der Spongien wurde durch die Arbeiten von Koelliker und Lieberkuehn, später durch F. E. Schulze sichergestellt, die Zugehörigkeit zu den Cölenteraten erkannte Leuckart, der sich überhaupt um das Studium der niederen Tiere hohe Verdienste erworben hat. Durch die Cölenteraten kam Haeckel auf seine Gasträatheorie und damit zu seinen berühmten Schlüssen für die vergleichende Anatomtie und Entwickelungsgeschichte. Zu den Cölenteraten gehören die interessanten Gebilde der Schwämme, Polypen, Medusen, Quallen und Korallen.

Große Wandlungen hat die Lehre von den Würmern durchgemacht. Man versteht darunter Tiere, die durch die bilaterale

Anordnung ihres inneren Baues, durch die Anwesenheit eines ganglionären Nervensystems, die scharfe Trennung von Mund und After sich schon als höher organisiert darstellen. Wir haben gerade auf dem Gebiete der Würmerforschung im vergangenen Jahrhundert die glänzendsten Resultate zu verzeichnen, denn noch am Anfange des Jahrhunderts glaubten die Parasitologen, daß die Eingeweidewürmer durch Urzeugung entstehen. Der Vater der modernen Helminthologie ist Karl Asmund Rudolphi (1771—1832), der schon in seiner Doktorarbeit Beobachtungen über die Eingeweidewürmer veröffentlicht hat. Nach einigen kleineren Arbeiten erschien 1808—1810 seine drei Bände starke „Entozoorum historia naturalis“, welcher man in Fachkreisen die gleiche Bedeutung für die Helminthologie zuschreibt, wie es das Systema naturae Linnés für die Zoologie war. Wir müssen zum Verständnis Rudolphis etwas zurückgehen und finden 1782 die Würmer von Goeze in rundliche und platte eingeteilt. Diesem folgte Zeder 1800 mit seinen 5 Klassen: Rundwürmer, Hackenwürmer, Saugwürmer, Bandwürmer und Blasenwürmer. Wie fleißig er die verschiedenen Arten studierte, beweist der Umstand, daß er über 600 Arten kannte. 1819 erschien unter dem Titel „Synopsis entozoorum“ eine neue Zusammenstellung und mit dieser beendigte Rudolphi seine helminthologische Thätigkeit. Die Entwickelungsweise der Würmer, sowohl wie der Weg, auf dem sie in das Innere des Wirtes gelangen, sind lange unbekannt gewesen; unter den deutschen Forschern, welche Licht in das Dunkel warfen, sind neben dem bekannten Küchenmeister auch Siebold zu nennen, der den Zusammenhang zwischen den Finnen und Bandwürmern, ferner Leuckart, der die Entwickelung der Trichine aufklärte und endlich Braun, welchem wir die Kenntnis des Studiums des Botriocephalus, des größten beim Menschen beobachteten Bandwurmes, in den Fischen verdanken. Die Anatomie der Blutegel, Ringelwürmer und Rädertierchen fand in Franz von Leydig (geb. 1821) einen genialen Bearbeiter. Sein „Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Tiere“ (1857), sowie seine „Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Tiere“ 1883 stehen in der Litteratur an erster Stelle.

Wir haben auch noch auf den Lebensgang Karl Georg F. R. Leuckarts (1823—1898) zurückzukommen, welcher seit 1870 als Ordinarius für Zoologie in Leipzig wirkte, nachdem er vorher in Gießen gelehrt hatte. Seine Studien über die Trichinen und Finnen gaben den Anstoß zur offiziellen Fleischbeschau, womit er eine gewichtige hygieinische Forderung erfüllt hat. Schließlich darf eines Mannes nicht vergessen werden, der fern von den Centren der Wissenschaft in amtlicher Stellung auf dem Lande sich in der Parasitenlehre durch seine Forschungen einen angesehenen Namen erworben hat. Johann Christoph Huber in Memmingen (geb. 1830) hat neben einer Reihe von Specialarbeiten drei Arbeiten von bleibendem Werte geschrieben: „Zur älteren Geschichte der klinischen Helminthologie" (1889), „Bibliographie der klinischen Helminthologie" (1890—1895) und „Bibliographie der klinischen Entomologie" (1899). Die Lehre von den menschlichen Parasiten ist wegen des Generationswechsels in anatomischer Hinsicht sehr interessant, außerdem aber auch wegen der schlimmen Krankheiten, welche durch den Bandwurm und die Trichina spiralis, sowohl wie durch die übrigen Nematoden und Trematoden hervorgerufen werden, für die praktische Medizin von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Über die Beziehungen zwischen den Bandwürmern und Blasenwürmern hat besonders Küchenmeister Studien angestellt und die Lebensgeschichte dieser Tiere in einwandsfreier Weise geschildert. Die letzten reifen Glieder einer Bandwurmkette stoßen sich ab und faulen bis auf die in ihnen enthaltenen Eier, welche eine sehr feste Hülle haben. Werden dieselben nun mit der Nahrung dem Magen eines Tieres einverleibt, so löst sich die Hülle durch den Magensaft und der im Ei enthaltene Embryo wird frei; er kommt in den Darm, dessen Wand er durchbohrt und geht schließlich auf dem Wege des Blutstromes auf die Wanderung, um sich in den verschiedensten Organen festzusetzen und nach einigen Monaten zum Blasenwurm umzubilden. Je nach dem Orte, wo sich der Cysticercus angesiedelt hat, können die schwersten Störungen entstehen; so wissen wir seit dem Jahre 1830 durch die Untersuchungen von Sömmering und Schott, daß sich auch im menschlichen

Auge Cysticercen ausbilden können. Gelangt nun der Blasenwurm auf irgend eine Weise in den Darm eines Tieres, so vollendet er dort seine Umwandlung zum Bandwurm und der Lebensprozeß beginnt von neuem. Da reife Bandwurmglieder durch antiperistaltische Bewegungen in den Magen gelangen können, so ist der Mensch, welcher mit der gewöhnlichen Taenia solium behaftet ist, auch in der ständigen Gefahr, durch Verdauung die reifen Eier der Proglottiden frei zu machen und dadurch ebenso finnig zu werden, wie es sonst die Tiere sind, die man als Wirte bezeichnet. Man sieht auch mitunter bei Sektionen in den Muskeln und im Gehirn des Menschen Finnen, doch ist das Vorkommnis ein seltenes. Ein nicht minder gefährlicher Parasit ist die Taenia Echinococcus, deren Blasen sich durch enormes Wachstum auszeichnen und meist die Leber heimsuchen.

Unter den Nematoden ist der Spulwurm (Ascaris lumbricoides) ohne weitere Bedeutung. Der Pfriemenschwanz (Oxyuris vermicularis) kommt im Gegensatz zum Spulwurm, der meist allein oder nur in wenigen Exemplaren angetroffen wird, in ungeheuren Mengen vor. Der Peitschenwurm (Trichocephalus dispar) wird seltener beobachtet. Dagegen mehren sich die Fälle von Anchylostomum duodenale, die Menke und Leichtenstern bei Ziegelarbeitern gefunden hat. Über die Trichina spiralis ist eine mächtige Litteratur erschienen, die wir nur kurz streifen wollen. Die ersten verkalkten Trichinenkapseln wurden 1831 von Hilton gesehen und 1835 schon die Ursache von Owen unter dem Namen Trichina spiralis beschrieben. Später haben sich Henle, Virchow, Leuckart und Luschka um die genauere Erkenntnis der Trichinenkrankheit verdient gemacht. Durch die obligatorische Fleischbeschau sind die Fälle von Trichinosis seltener geworden, es ist zweifellos, daß früher viele derartige Erkrankungen unter falscher Flagge (Rheumatismus febrilis etc.) segelnd übersehen wurden. — Die Anguillula stercoralis ist bei uns erst seit dem Jahre 1876 bekannt und wurde durch französische Soldaten aus Cochinchina eingeführt, sowie von Normann zum ersten Male beschrieben. Weitere Untersuchungen liegen von Leuckart und von Seifert in Würzburg vor. Unter den Nematoden ist

der Leberegel bekannt (Distoma hepaticum), der bei Menschen selten, aber häufig bei Schafen, Ziegen und grüne Pflanzen fressenden Haustieren vorkommt, größere Bedeutung hat das 1851 von Bilharz in Ägypten entdeckte Distoma haematobium. Der Parasit, der in Ägypten häufig, bei uns selten beobachtet wird, lebt im Blute seiner Wirte und erzeugt eine zum Tode führende Anämie. —

Die Rotatorien (Rädertierchen) sind die kleinsten mehrzelligen Tiere. Man kannte von ihnen lange Zeit nur die Weibchen, Dalrymple entdeckte die Männchen, welche viel kleiner sind und seltener vorkommen. Sie leben mit Vorliebe im Süßwasser.

Die Echinodermen (Stachelhäuter) wurden schon in der ersten Hälfte des Jahrhunderts durch Johannes Müller und Friedrich Tiedemann (1781—1861) näher untersucht. Letzterer hat eine anatomische Monographie der Holothurien, der Seesterne und der Seeigel geschaffen, welche er unter Anleitung Cuviers fertigte. Wir konnten des seltenen, universell gebildeten Mannes früher schon gedenken. Die Echinodermen haben ein charakteristisches Äußere durch die Beschaffenheit ihrer Haut, welche dem Körper einen Panzerschutz verleiht, und nicht minder auffallend ist ihre meist durch fünf Strahlen ausgezeichnete Figur. Ihr Wohnort ist das Meer, die meisten Echinodermen gehören zur Tiefseefauna, andere wieder halten sich an den Felsen der Küste auf und werden zu Tausenden gefunden, wenn sie während der Fortpflanzungszeit sich dem Strande nähern. Die anatomische Erforschung derselben hat in jüngerer Zeit Ludwig, die entwickelungsgeschichtliche Seeliger fortgesetzt. —

Die Mollusken (Weichtiere) waren schon von Cuvier in klassischer Weise beschrieben worden. Sie haben ein ausgebildetes Nervensystem mit drei Gangliensystemen, von denen das eine die Augen und Fühler, das zweite, unterhalb des Darmes gelegen, die Muskeln des Fußes und die Hörbläschen versorgt, während ein drittes als Visceralganglion aufzufassen ist. Auch für die Geruchsempfindung findet sich ein Ganglion. Das Herz ist mit Kammer und Vorkammer ein rein arterielles und ist durch einen Herzbeutel geschützt, die Fortpflanzung ist eine rein geschlechtliche. Die Haupt-

vertreter der Mollusken sind die Schnecken, Muscheln und die Tintenfische. Die jüngsten Untersuchungen stammen von Ihering, welcher sich eingehend mit dem Nervensystem beschäftigt, und von Spengel, dem wir die nähere Kenntnis der Geruchsorgane der Mollusken verdanken. Außerdem haben wir eine Arbeit von Martens anzuführen: „Die Weich- und Schaltiere" (1883). —

Die Arthropoden (Gliederfüßler) umfassen die Spinnen, Krebse, Insekten und Tausendfüße. Man brachte diesen Tieren in wissenschaftlichen und unwissenschaftlichen Gesellschaften schon frühzeitig ein warmes Interesse entgegen, so daß specielle Vereinigungen zur Erforschung der Insektenwelt gegründet wurden (in Deutschland in Stettin im Jahre 1837). Cuvier trennt 1800 die Crustaceen, Lamarck 1801 die Arachniden, Latreille 1832 die Apiropoden ab, so daß für den Ausdruck Insekten nur noch die sechsfüßigen Arthropoden übrig blieben. Die Anatomie der Gliedertiere förderten Suckow, Dufour, Treviranus, Brandt und Ratzeburg; die Nerven studierte Johannes Müller, die Augen derselbe Forscher und Leydig, das Gehörorgan Siebold und Leuckart, den Blutkreislauf Blanchard. Das Chitin in der Hautschicht entdeckte Odier (1823). Von Bedeutung sind die Untersuchungen von F. und J. P. Huber, Siebold und Forel über die Fortpflanzungsverhältnisse der Ameisen, Bienen und Blattläuse. Die Hörorgane der Krebse und die Facettenaugen der Cephalopoden boten des Interesses so viel, daß sich eine ganze Reihe von Forschern mit denselben abgaben, unter denen Hensen und J. Müller zuerst zu nennen sind, während Grenacher über dieselben eine Aufsehen erregende Monographie schrieb. Die Vermutung Dzierzons, daß bei den Bienen die unbefruchteten Eier Männchen, die befruchteten Weibchen und letztere je nach dem Futter Arbeiterinnen oder Königinnen werden, wurde durch Siebold und Leuckart als richtig bewiesen. — Die Staatenbildungen der Ameisen und Bienen gehören mit zu dem Interessantesten in der Naturgeschichte und es kann daher nicht verwundern, daß sich die besten Forscher dieser Frage gewidmet haben. Ein Bienenvolk, welches aus 10000 weiblichen Bienen, den Arbeiterinnen, aus einigen Hundert männlichen, den Drohnen, und einer Königin besteht, ist ein in sich ab-

geschlossener Staat. Die stachelbewehrten Arbeiterinnen haben die Pflicht, die Wohnung einzurichten und zu unterhalten, für die Nahrung zu sorgen und von außen kommende Feinde zurückzuschlagen, sie haben keine funktionsfähigen Geschlechtsorgane. Die Drohnen begleiten und begatten die Königin auf ihrem Hochzeitsflug. Diese kann nun je nach Bedürfnis die Eier befruchten und weibliche, oder nicht befruchten und männliche Bienen produzieren. In besonders großen Zellen werden durch eine Art von Mastdiät Königinnen präformiert, die dann mit einem Teile des Volkes einen neuen Stock bilden.

Während die Ameisen ein weniger kunstvolles Wohnhaus haben, als die Bienen, ist bei ihnen die Staatenbildung eine kompliziertere, um nicht zu sagen, eine raffiniertere. Auch sie haben Königinnen, Arbeits- und Geschlechtsameisen, außerdem aber noch Soldaten. Es ist von den Ameisen bekannt, daß sie andere Insekten halten, um von ihnen den Honig zu gewinnen, daß sie sich kleine Sklaven züchten, gemeinsame und geplante Kriegszüge unternehmen, und sogar davon wird berichtet, daß sie Pilzzüchtereien anlegen, von deren Ertrag sie leben. Besonders der bekannte Irrenarzt Auguste Forel (geb. 1848), der Vorkämpfer für Alkoholabstinenz und Hypnotismus, hat sich auf großen Reisen ein umfassendes Material für die Ameisenforschung gesammelt, das er in einem preisgekrönten Werke: „Les fourmis de la Suisse“ (1874) verarbeitete. Später folgten die Studien „über den Giftapparat und die Analdrüsen der Ameisen“ (1878) und „Expériences et remarques critiques sur les sensations des insects“ (1886). Ähnliches Interesse weckten von jeher die Spinnen, über welche wir Arbeiten von Hahn, Gervais, Doyère, Leuckart, Claparède und Pagenstecher anzuführen haben.

Den Schluß und die Krone des zoologischen Systemes bilden die Wirbeltiere. Hier setzt die anatomische Forschung im vollen Umfange ein, denn die meisten Zoologen, die sich mit der Morphologie der Wirbeltiere abgegeben haben, waren Mediziner, resp. Anatomen. Der Name: Wirbeltier stammt von Lamarck, der durch diese Bezeichnung nach Hertwig einen Beweis seines großen systematischen und vergleichend-anatomischen Scharfblickes gab.

Freilich muß die frühere Definition, nach welcher es sich nur um Tiere mit einer Wirbelsäule handelt, erweitert werden, denn auch die nur mit einer Chorda dorsalis ausgestatteten Tiere gehören zu den Wirbeltieren, so daß man besser von Tieren mit einem Axenskelett spricht. Man hat schon im Altertum die Wirbeltiere in vier Klassen eingeteilt, die auch noch Cuvier beibehielt: Säugetiere, Vögel, Amphibien und Fische. Blainville trennte die Reptilien von den Amphibien ab, Haeckel bezeichnete die Cyclostomen als eine niedrige Art der Fische. Von den übrigen Tieren unterscheidet sich vor allem die Haut durch die Vielschichtigkeit der Epidermis und durch die Dicke der Lederhaut. Erstere kann unter Umständen eine starke Schutzdecke für den Körper geben und verhornen; dadurch entstehen die Federn der Vögel, die Haare der Säugetiere; aber auch die Lederhaut kann der Sitz von Verknöcherungen werden und bildet dann das von dem übrigen Skelett differenzierte Hautskelett, welchem die Schuppen der Fische, die Panzer der Krokodile angehören.

Die Urform der Wirbelsäule ist die Chorda dorsalis, die ungegliedert ist und dem Zuge der Muskeln nachgiebt. Sobald sich dieselbe gliedert, ist der Anfang der Differenzierung von Schädel und Wirbelsäule gegeben. An die Wirbelkörper schließen sich die Rippen an, welche bei den Fischen frei endigen, bei den anderen Wirbeltieren zum Teil durch das Brustbein verbunden werden. Die Wirbelsäule besteht aus Knochen und Knorpeln und erhält durch die zwischen den Wirbelkörpern liegenden Knorpelscheiben, durch die Muskeln und Ligamente ihre Beweglichkeit. Der oberste Teil des Axenskelettes ist der Schädel, welcher dem Amphioxus fehlt. Es lag nahe, daß Goethe auf den Gedanken kam, daß der Schädel aus einer Reihe von Wirbeln zusammengesetzt ist, doch diese Theorie hat trotz ihrer geistreichen Begründung auch durch Oken der Wissenschaft nicht Stand gehalten, welche vielmehr annimmt, daß Schädel und Wirbelsäule zwar beide aus dem Wirbelskelett entstehen, aber unabhängig voneinander. Man unterscheidet drei Entwickelungszustände des Schädels: den häutigen, den knorpligen und den knöchernen, von denen der erstere den niederen Fischen, der dritte den höheren Tieren zukommt. Das vergleichende Studium des knöchernen Schädels hat nicht nur großes Interesse namentlich für

die Entwickelungsgeschichte, sondern auch bedeutende Schwierigkeiten, weil trotz des Wiederkehrens der einzelnen Knochenteile manche verkümmert sind, andere mit den benachbarten verschmelzen, so daß die Unterscheidung kaum mehr möglich ist. Hier hat namentlich das Gehörorgan den Forschern viele Rätsel aufgegeben, welche von Weber durch seine Studien über das Gehörorgan der Fische in mustergiltiger Weise gelöst worden sind. Überhaupt haben die Sinnesorgane der Tiere nicht nur für den Zoologen, sondern noch viel mehr für den Kenner der menschlichen Anatomie ein reiches Feld der Forschung eröffnet, auf welchem M. Schultze das Auge, Hasse das Ohr, Schwalbe den Geschmack, Wagner den Tastsinn und Born den Geruchssinn bearbeiteten.

Das Centralnervensystem besteht aus Gehirn und Rückenmark; ersteres liegt in einem besonderen Kanal, hat Epithelschutz und ist von dem Liquor cerebrospinalis umgeben. Die Unterscheidung von grauer und weißer Substanz findet sich bei allen Wirbeltieren mit Ausnahme des Amphioxus und der Cyclostomen, welche noch keine markhaltigen Nervenfasern haben. Das Bellsche Gesetz, daß die dorsalen Wurzeln nur sensible Fasern, die ventralen nur motorische haben, geht durch die Reihe der Wirbeltiere hindurch. Während das Gehirn bei den niederen Tieren nur aus dem Urhirnbläschen (Archencephalon) und dem Übergange zum Rückenmark, dem hinteren Hirn (Metencephalon) besteht, folgt später die Einteilung in Vorderhirn, Mittelhirn und Hinterhirn. Die zwölf Hirnnerven finden sich fast bei allen Wirbeltieren. Die Fische haben keine Tastzellen, dagegen in der Haut ein eigenes Sinnesorgan, welches von Leydig als Organ eines sechsten Sinnes aufgefaßt wurde. Das Geruchsorgan, welches bei den höheren Wirbeltieren paarig angeordnet ist, erhält bei denjenigen Tieren, welche durch ihren Übergang vom Wasser aufs Land die Kiemenatmung verlieren und dafür die Lungenatmung annehmen, auch noch die Funktion eines luftzuführenden Kanales, welcher häufig noch den Nebenzweck einer Reinigung der eingeführten Luft von Staub zu erfüllen hat. Das Auge zeigt bei den meisten Vertretern der Wirbeltierklasse die bekannten Hauptbestandteile: Cornea, vordere Kammer, Linse, Glaskörper, Regenbogenhaut und Netzhaut, wie auch die Hilfsorgane

des Auges übereinstimmen. Das Ohr bietet die Übergänge von den einfachsten Anlagen bis zu dem hochentwickelten Gehörorgan der Säugetiere. Da sich die Schallwellen im Wasser besser fortpflanzen, als in der Luft, so haben die auf dem Lande lebenden Wirbeltiere schallleitende Apparate und ein Trommelfell, welches durch die in demselben befestigten Gehörknöchelchen die von außen kommenden Geräusche dem nervus acusticus mitteilt. Es ist interessant, daß bei solchen Tieren, die sich zwar auf dem Lande bewegen, aber eigentlich Wasserbewohner sind, sich nur verkümmerte Schallleitungsapparate vorfinden und daß es noch nicht bewiesen ist, daß die Fische hören können. So viel auch dafür und dagegen geschrieben wurde, ein strikter Beweis konnte noch nicht geliefert werden. Der Unterschied zwischen Kiemenatmung bei den Fischen und Lungenatmung bei den Säugetieren sei als bekannt vorausgesetzt. Die Fortpflanzung der Wirbeltiere erfolgt nur auf geschlechtlichem Wege und zwar durch Eier, welche befruchtet werden. Die Befruchtung ist bei den niederen Tieren eine äußere, bei den höheren eine innere, bei einzelnen werden die befruchteten Eier bis zur Entwickelung in einem besonderen Organe, der Gebärmutter, ausgebildet. —

Eines der am meisten in der Litteratur beschriebenen und von den ersten Zoologen eingehender Untersuchung gewürdigten Tiere ist der Amphioxus, dessen Wirbeltiernatur von Joh. Müller entdeckt wurde. — Eine Übergangsform zu den Fischen sind die Cyclostomen, die noch keine Wirbelsäule und eine unpaare Nasenöffnung haben. Jenen folgen in der aufsteigenden Reihe die Fische, diesen die Amphibien, denen die Flossen fehlen, dann kommen die Reptilien, die schon zum Teil lebendig gebären. Sie sind deshalb des eingehendsten Studiums würdig, weil paläontologische Forschungen ergeben haben, daß sich unter ihnen Arten befinden, die fliegen konnten, aber keine Federn hatten. Sie bilden Mittelglieder, welche für die Darwinsche Lehre von hohem Werte sind, und haben Exemplare aufzuweisen (Dinosaurier), die durch ihre Größe zu den riesigsten Landtieren gehören, die jemals auf Erden existiert haben. — Die Vögel zeichnen sich dadurch aus, daß ihre Knochen nicht mit Mark angefüllt sind, sondern mit Luft, wodurch ihnen eine größere

Leichtigkeit der Fortbewegung ermöglicht ist. Bei ihnen findet sich auch, entsprechend der fortgeschrittenen Entwickelung des Gehirnes, eine höhere Intelligenz, die sich durch die Fürsorge für die Jungen, durch die Sorgfalt beim Nesterbau äußert. Nicht unerwähnt darf auch der Drang der Vögel zu periodischen Wanderungen bleiben, der sie zwingt, zu gewissen Zeiten über Meere und Länder zu ziehen, aber regelmäßig wieder an den gewohnten Standorten einzutreffen. — Noch einen Schritt weiter und wir sind bei den Säugetieren angelangt, welche von Oken als Haartiere von den federbedeckten Vögeln unterschieden werden. Sie zeichnen sich durch den großen Reichtum an Drüsen (Talg- und Schweißdrüsen) aus und haben eine Drüse, die zur Ernährung der Jungen sehr wichtig ist, die Milchdrüse. Bei ihnen finden wir auch eine vollständige Trennung des Herzens in zwei Hälften und eine hochentwickelte Zahnbildung. Dazu kommt die Intelligenz, die in manchen Säugetieren eine überraschende Vollkommenheit erlangt hat. Der Schluß der Säugetierreihe nach oben wird vom Menschen gebildet, wenn sich derselbe nicht sträubt, seine anatomische Ähnlichkeit mit den tierischen Vettern und Onkeln entgegen den Lehren der Wissenschaft einfach abzuleugnen. Freilich trennt den Menschen vom höchstentwickelten Säugetier eine gewaltige Kluft, ist er ja auch kraft seiner Intelligenz der Beherrscher der Tiere und so mag manchen ein mitleidiges Lächeln überkommen, wenn er hört, daß ein verschrobener Naturforscher ihn zu den Säugetieren rechnet und ihm nur aus Galanterie eine höhere Stelle anweist. Die nicht naturwissenschaftlich Gebildeten, und unter den naturwissenschaftlich Gebildeten alle diejenigen, welche die letzte Konsequenz nicht ziehen wollen, behaupten freilich, daß dem Tiere, auch dem intelligentesten der „göttliche Funke“ fehlt, aber sie vergessen dabei, daß Millionen von Menschen auf Erden herumlaufen, denen dieser Funken nie geleuchtet hat und denen man eine Schmeichelei erweisen würde, wenn man sie zu den „höher“ entwickelten Säugetieren rechnen würde.

Einer der größten Zoologen aller Zeiten war der Mediziner Johannes Müller, dessen wir in früheren Abschnitten schon gedenken konnten; vorzügliche Arbeiten liegen vor von Tiedemann

und Meckel, von denen der letztere das Schnabeltier beschrieb, ersterer den Bau der Vögel eingehend studierte. — Robert Wiedersheim (1848 geb.) wirkt als Professor der vergleichenden Anatomie in Freiburg i. B. und hat ein „Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere" (1882), sowie einen „Grundriß der vergleichenden Anatomie" 1898 geschrieben. Von allgemeinem Interesse ist seine Schrift: „Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit"; seine Specialarbeiten betreffen die Anatomie der Amphibien (Frösche) und der Reptilien. — An derselben Hochschule wirkte der viel ältere Alexander Ecker (1816—1887). Bekannt wurde er durch seine „Anatomie des Frosches, ein Handbuch für Physiologen, Ärzte und Studierende" (1864), nicht minder ist die „Lehre vom Bau und Leben der kontraktilen Substanz der niedersten Tiere" in Fachkreisen gewürdigt worden. Er ist der Biograph Okens, den wir früher eingehend besprochen haben.

Bei einer Ferienreise kam Oken 1806 ganz zufällig beim Anblick des gebleichten Schädels einer Hirschkuh auf den Gedanken, daß der Schädel nichts anderes ist als ein Stück der Wirbelsäule. Er berichtete seine Beobachtung an Goethe, war auch acht Tage lang bei ihm in Weimar zu Besuch und beanspruchte die Priorität für seine Entdeckung. Später erklärte Goethe, daß er schon 1791 am Lido in Venedig an einem Tierschädel die Zusammensetzung aus Wirbeln erkannt habe. Es entstand dadurch ein unerquicklicher Streit, der mehr durch die Freunde der Beteiligten als durch diese selbst geführt wurde; Oken ging in seiner Theorie schließlich so weit, daß er erklärte: „der ganze Mensch ist nur ein Wirbelbein." Im Jahre 1807 kam Oken nach Jena, wo er bis 1819 lehrte. In diesem Zeitraume vollendete er sein „Lehrbuch der Naturgeschichte", das letzte Werk, welches die drei Reiche der Natur umfaßt. In der gleichen Zeit veröffentlichte er seine ersten politischen Schriften, in denen er unter dem Titel: „Neues Frankreich, neues Deutschland" Forderungen stellte, welche Deutschland einig und Frankreich an Macht ungefährlicher machen sollten. Er verlangte Elsaß-Lothringen und es ist von Interesse, daß viele seiner Wünsche durch den deutsch-französischen Krieg

1870/71 erfüllt wurden. Vom Jahre 1817 ab erschien die „Isis“. Diese Zeitschrift sollte nicht nur die Naturwissenschaften pflegen, sondern alle Zweige der Wissenschaft, auch die Geschichte, denn sie „schreitet als schauerlicher Riese über Ströme und Felsen und über Schlagbäume, lachend über solche Anstalten, welche Geist und Sinne fangen wollen und im Fang überpurzeln, es wird die Kühnheit eines Narren erfordert, wenn einer die Geschichte bannen will. Die Geschichte aber ist die Menschheit, einer aber ist nichts. Darum sei sie der Spiegel dieser Zeitschrift, die Natur ihr Fußboden, die Kunst ihre Säulenwand; den Himmel lassen wir uns offen.“ Mit diesen Sätzen ist auch ein Beispiel für den eigenartigen Stil Okens gegeben, der viele der Zeitgenossen begeistert hat. Aber die Zeitung hatte auch Feinde und die Verhältnisse spitzten sich zu, so daß das bekannte Wartburgfest benutzt wurde, um Oken zu stürzen, er wurde wegen Vergehens gegen die höchste Regentenwürde des Landesherrn verurteilt, und wenn dieses Urteil auch in zweiter Instanz zurückgenommen wurde, so war sein Bleiben in Jena doch nicht länger möglich, und um die Zeitschrift weiter erscheinen zu lassen, gab Oken seine Professur auf. Er zog sich ins Privatleben zurück, gründete 1822 die deutschen Naturforscherversammlungen, deren erste in Jena tagte, war von 1827—1832 Professor der Physiologie in München und wurde wegen Dissidien, die er mit Münchener Professoren hatte, nach Erlangen versetzt, welche Stelle er aber nicht antrat, da er aus dem bayerischen Staatsdienste schied, um nach Zürich überzusiedeln, wo er bis zu seinem Lebensende blieb. Oken war ein Mann, der seiner Zeit vorausgeeilt war. Seine politische Stellungnahme hätte ihm nach Errichtung des deutschen Reiches einen Ehrenplatz unter den Patrioten gesichert, so aber galt er als Demagog; seine Zeitung Isis, die 1848 aufhörte, verlor mit den Jahren mehr und mehr an Einfluß; der durch Sorgen und Enttäuschungen müde gewordene Mann suchte Frieden in der Schweiz, die so vielen seiner Landsleute ein buen retiro geschaffen hat. Was Oken aber für die Wissenschaft und namentlich für die deutsche Sprache gethan hat, das wird ihm unvergessen bleiben.

Hermann Friedrich Stannius (1808—1883) ist ein Schüler

Joh. Müllers und gab ein „Lehrbuch der vergleichenden Anatomie" heraus. Von ihm stammt der berühmte Versuch, daß bei einer durch Schnitt oder Unterbindung am Froschherzen bedingten Trennung der Hohlvenensinus von der Vorkammer das Herz in Diastole still steht und der Sinus für sich allein fortschlägt, während, wenn an der Atrioventrikulargrenze eine zweite Durchtrennung vorgenommen wird, der Ventrikel weiter schlägt und die Vorhöfe in Diastole stillstehen. — Karl Hasse (geb. 1841), ein Schüler Henles, hat schon in seiner Doktorarbeit über das Gehörorgan der Vögel gearbeitet und in seiner Eigenschaft als Lehrer der Anatomie zu Breslau sich viel mit entwickelungsgeschichtlichen Studien abgegeben, als deren Resultat die „Beiträge zur allgemeinen Stammesgeschichte der Wirbeltiere" anzusehen sind. — Gustav Jacob Born (geb. 1851), der an der gleichen Hochschule lehrt, hat über die Bildung der Klappen am Säugetierherzen, ferner über die Entwickelung des Thränenkanales der Amnioten, sowie über die Struktur des Keimbläschens Artikel veröffentlicht und sich um die Entwickelungsgeschichte der quergestreiften Muskeln der Säugetiere verdient gemacht. — Von Gustav Schwalbe (geb. 1844) in Straßburg, welcher die Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie herausgiebt, stammt das bekannte „Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane" (1886). — Von den älteren Forschern ist noch zu nennen Rudolf Wagner (1805—1864). Sein Name ist zusammen mit dem von Meißner in der Anatomie der Haut verewigt, wobei wir auf seine hierhergehörige Arbeit: „Über das Vorhandensein bisher unbekannter eigentümlicher Tastkörperchen in den Gefühlswärzchen der menschlichen Haut" (1852) hinweisen, welche Arbeit für vergleichende anatomische Untersuchungen bahnbrechend war. Die zwei berühmtesten Anatomen waren Joh. Müller und C. Gegenbaur, die wir schon bei der Geschichte der Anatomie in ihrer Thätigkeit beurteilen konnten. Was beiden gemeinsam war, ist das systematische Studium, das weite Ausblicke ermöglichte. So hat Müller den Wirbeltiercharakter des Amphioxus erkannt und damit nach R. Hertwig ein einfaches Grundschema für den ganzen Stamm gegeben; durch seine Untersuchungen über die

Ganoiden erweiterte er die Lehre von den Fischen, durch die Studien über die Begattungsorgane der Vögel die Ornithologie. Gegenbaur dagegen „wählt zur Untersuchung einen bestimmten Organisationsteil, dessen Wesen er, unbeirrt durch die Funktion, aus den Grundzügen des Baues und der Lagerung anatomisch zu erklären sucht. So werden die vorderen und hinteren Extremitäten der Amphibien, Reptilien, Vögel und Säugetiere auf eine fünffingerige Grundform, diese auf die Fischflosse, das Archipterygium, zurückgeführt, das Archipterygium endlich samt dem Extremitätengürtel aus dem Bau der Kiemenbogen erklärt."

Die größten Fortschritte hat die Zoologie aber durch das Studium der Entwickelung der Niere erfahren; so konnte Semper zeigen, daß die Niere der Haifische in ihrem Bau der Niere der gegliederten Würmer gleicht, die Niere der Amphibien untersuchten Spengel, Fürbringer und Semon, die der Reptilien Braun, bis endlich Boveri in den Exkretionskanälen des Amphioxus, die er als der erste sah, die Urform der Wirbeltierniere erkannte. Diese Lehren stehen in Zusammenhang mit den Forschungen älterer Forscher über Embryologie (Baer, Müller und Wolff) und haben der Wissenschaft neue Wege gezeigt, auf welchen fortzuwandeln sich die jüngere Generation befleißigt. — Ein Mittelglied zwischen zoologischer Forschung und praktischer Medizin bilden die Untersuchungen über den Parasitismus der Protozoen, wobei wir auf das Buch von L. Pfeiffer: „Die Protozoen als Krankheitserreger" hindeuten. Die jüngste zusammenfassende Arbeit stammt von F. Doflein: „Die Protozoen als Parasiten und Krankheitserreger nach biologischen Gesichtspunkten". Wir konnten schon früher betonen, daß die Protozoen nur aus einer einzigen, aber morphologisch ausgebildeten Zelle bestehen; sie haben keine Nerven, keine Därme, keine Nieren, keine Geschlechtsorgane, sondern nur ein Protoplasma, welches alle Lebensbethätigungen für sie übernommen hat. Sie bilden die Mittelstufe zwischen den Bakterien und den höheren Lebewesen. Da viele Protozoen als Krankheitserreger wirken, so lag der Gedanke nahe, sie für diejenigen Krankheiten verantwortlich zu machen, für welche sich ein bakterieller Ursprung nicht nachweisen läßt; so entstand

die „Protozoentheorie der Geschwülste“, aber wir können bis heute noch von keinem in den bösartigen Geschwülsten gefundenen Parasiten nachweisen, daß derselbe den Protozoen angehört. Ein Fortschritt in dieser bisher noch dunklen Lehre kann nur dadurch erreicht werden, daß Zoologen und Mediziner mit einander Hand in Hand arbeiten. Denn wenn auch die Hoffnungen einzelner Autoren, daß die Protozoentheorie den Stand der Lehre von den Neubildungen von Grund aus umgestalten würde, wohl nicht ganz in Erfüllung gehen wird, so läßt sich doch nicht a limine eine Aussicht auf praktische Folgen für das Protozoenstudium zurückweisen.

Von den einzelnen Formen interessieren uns die Amoeba coli, welche von Lambl (1860) zum ersten Male beobachtet wurde, später sah sie Cunningham und 1875 gab ihr Loesch den Namen mit Rücksicht darauf, daß sie sich im Dickdarm des Menschen vorfindet (bei gesunden und bei kranken Individuen); Kartulis konstatierte das regelmäßige Vorkommen der Amoebe bei der Dysenterie. Sie sind stets von Bakterien begleitet, ja sogar in ihrem eigenen Plasma lassen sich Bakterien finden; deshalb hat Doflein die Ansicht ausgesprochen, daß sie bei ihrem Eindringen in den Organismus nur als Transportmittel der schädlichen Bakterien dienen. Von Leyden und Schaudinn stammt die Beschreibung der 1896 in der Ascitesflüssigkeit gefundenen Leydenia gemmipara. — Die Mycetozoen leben größten Teiles auf Pflanzen; die Mastigophoren zeichnen sich dadurch aus, daß sie eine oder mehrere Geiseln besitzen, mit denen sie sich fortbewegen. Zu ihnen gehört das Trypanosoma Brucei, welches 1894 zuerst von Bruce beschrieben wurde; es findet sich im Blute von Rindern, Pferden, Kamelen und Hunden und wird durch die Tsetsefliege übertragen, daher der Namen Tsetsefliegenseuche. Verwandt mit dieser ist die in Indien vorkommende Surrakrankheit, welche Evans genauer studiert hat. —

Die Sporozoen sind sämtlich Parasiten, ihre zahlreichen Sprößlinge sind in je einer festen Schale eingehüllt. Sie erhalten dadurch die Dauerkraft einer Spore und können Medien durchwandern, die ihrem Inhalte schädlich wären. Sie erzeugen die

rote Ruhr des Rindes, die Malaria und ähnliche Sumpffieber. Die Teilungsperiode der Parasiten hängt mit den Fieberanfällen zusammen, was Golgi für die Tertiana und Quartana, Marchiafava für die Perniciosa nachgewiesen hat. Die Übertragung auf den Menschen erfolgt durch eine Stechmückenart Anopheles, eine andere Übertragungsart, als durch diese Mosquitos kann es nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft nicht geben. Durch die infizierten Speicheldrüsen der Fliege, welche den Menschen sticht, werden dem Blute desselben zahlreiche Keime der verderbenbringenden Sporozoen einverleibt. Unmittelbar nach der Infektion ist der Mensch gesund, bis nach einem Incubationsstadium von 12—14 Tagen die Plasmodien sich so vermehrt haben, daß der Körper mit Fieber darauf reagiert. In dieser Zeit findet man im Blute die Parasiten im Vermehrungsstadium. Die neuen Sprößlinge kommen ins Blutplasma und infizieren neue Blutkörperchen. Ein neuer Fieberanfall erfolgt erst dann, wenn diese letzteren so weit gediehen sind, daß sie sich vermehren. Die Mittel gegen die Krankheit sind Vertilgung der Mosquitos und ihrer Larven, Schutzmaßregeln gegen die Stiche, Arzneimittel, welche die Entwickelung und Vermehrung der Parasiten im Blute verhindern. Man hat deshalb schon längst damit angefangen, durch Austrocknung von Sümpfen und stehenden Gewässern die Zahl der Fliegen zu vermindern, ferner soll man in bedrohten Gegenden nach Sonnenuntergang nicht ohne Schleier und Handschuhe ausgehen und endlich hat man im Chinin ein Mittel gefunden, welches die Parasiten im Blute tötet. Gerade auf dem Gebiete der Malariaforschung haben die letzten Jahre ganz unerwartete Fortschritte gezeitigt. — Die Rindermalaria oder das Texasfieber wird durch eine Zecke (Boophilus bovis Riley) übertragen. Da sich die Parasiten sehr rasch vermehren, so wird in wenigen Tagen die gesamte Blutmasse des Tieres zerstört und dadurch der Tod herbeigeführt. — Wir würden den Raum, der uns zur Verfügung gestellt ist, weit überschreiten müssen, wenn wir noch mehr von den interessanten Untersuchungen über die Protozoen bringen würden, unter denen jedes Lebewesen zu leiden hat, weil jede Gattung wieder ihre verschiedenen, ihr feindlichen Formen auf-

zuweisen hat; so wird die bekannte Seidenraupenkrankheit, die Pockenkrankheit der Karpfen, die Barbenseuche mit Recht auf Einwanderungen von Protozoen zurückgeführt. Wir konnten aus der jungen Lehre nur einige Andeutungen geben, aber das Gesagte möge genügen, daß sich für die Zoologie ein neues Feld eröffnet, auf welchem wohl noch für manchen Forscher Lorbeeren erwachsen werden. —

Zum Schlusse der zoologischen Betrachtungen sei noch eines Buches gedacht, welches von den Fachmännern übergangen wird, obwohl es als Lehrer und Hausfreund zu den weitesten Kreisen des deutschen Volkes in innigste Berührung getreten ist: „Das Tierleben" von Brehm. Alfred Edmund Brehm (1829—1884) suchte auf weiten Reisen das Material zu seinen Büchern zusammen, denen man den Vorwurf machte, daß sie eine unwissenschaftliche Zusammenstellung aus dem Munde von Jägern und Jagdliebhabern sind, die nur für solche brauchbar wäre. Aber Brehm wollte keine wissenschaftliche Zoologie schreiben, sondern die Liebe zur Tierwelt in die Volksseele legen und daß ihm dies gelungen ist, beweist die Verbreitung seines Buches. —

Zwölftes Kapitel.

Botanik.

Wie die Zoologie, so beginnt auch die Botanik mit dem universellen Linné, dessen Thätigkeit zwar im 18. Jahrhundert liegt, der aber doch so für die beiden Wissenschaften gewirkt hat, daß auf ihn sich die Fortschritte der Neuzeit zurückführen lassen. Schon im Alter von 23 Jahren hielt er botanische Vorlesungen und bekam die Leitung des botanischen Gartens in Lund in seine Hand, wo er seine berühmten Werke: „Bibliotheca botanica, Classes plantarum und Genera plantarum“ begann. Von 1741—1778 war er Professor der Botanik in Upsala. Wenn er auch auf den Schultern seiner Vorgänger stand, so gebührt ihm doch das Verdienst, daß er das Vorgefundene und Zerstreute in übersichtlicher Weise zusammenfaßte und vor allem die bis zu seiner Zeit nicht recht gewürdigte Bedeutung der Staubgefäße für das sexuelle Leben erkannte. Sein neues System, daß auf die Zahl, Verwachsung und Gruppierung der Staubgefäße gegründet war, hatte den unschätzbaren Vorteil, daß es übersichtlich und allgemein verständlich war; so konnte es kommen, daß seine Nomenklatur bald überall bekannt wurde und auch angenommen wurde. Linnés Größe liegt in der Klassifikation der sich darbietenden Erscheinungen; ein forschender, untersuchender Geist, der auch eine experimentelle Ader hatte, war er nicht, so daß Forscher, wie Julius Sachs, durch die Lektüre seiner Schriften den Eindruck gewonnen haben, als versetzten sie in die Scholastik des Mittelalters. Neben

seiner systematischen Beanlagung hatte er aber auch einen dunklen, ihm selbst vielleicht verborgen gebliebenen Hang, ein natürliches System aufzustellen, was aus vielen Stellen seiner Schriften hervorgeht. Er stellte die sieben Familien der Pilze, Algen, Moose, Farne, Gräser, Palmen und übrigen Pflanzen auf und teilte das ganze Pflanzensystem in drei Unterabteilungen: die Monokotyledonen, Polykotyledonen und Akotyledonen ein. In Linnés Gehirn stritten zwei differente Anlagen, eine oberflächliche, welche sich mehr dem Äußeren der Pflanzen und der Systematik zuwandte, und eine tiefere, philosophische, welche zuweilen Fragen aufwarf, die erst viel spätere Zeiten lösen konnten. Es war ja auch Hallers großer Schmerz, daß sich die Welt Linnés System anschloß und ihn, der eine natürliche Einteilung vorgeschlagen hatte, nicht zum Worte kommen ließ.

Nach kurzem Zögern schloß sich die gelehrte botanische Welt dem Linnéschen System an. Die Botanik hörte auf, eine Wissenschaft zu sein und an die Stelle der morphologischen Betrachtung der Natur trat eine Anhäufung von mehr oder weniger gut gewählten Kunstausdrücken, so daß nach dem Ausspruch Sachs das „geistlose Treiben der Pflanzensammler in ein gemütliches Kleinleben ausartete“. Dabei wurde zwar die Flora der verschiedensten Länder in gründlichster Weise durchforscht, aber für die botanische Wissenschaft an sich war nichts gethan, bis sich in Frankreich, das von Anfang an der reinen Systematik nicht ganz sympathisch gegenüber gestanden war, durch die Arbeiten der beiden Jussieu ein Umschwung zum Besseren vollzog. Der Familie Jussieu entstammt eine Reihe von Botanikern, von denen die berühmtesten waren: Bernhard de Jussieu (1699—1776) und Antoine Laurent de Jussieu (1748—1836). Dem ersteren von beiden lag vor allem daran, die Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Pflanzen zu einander zu ergründen und sein Neffe baute die Lehre weiter aus, was ihm in seinem berühmten Werke: „Genera plantarum secundum ordines naturales disposita“ (1789) auch gelang. Auch als Systematiker entwickelte er eine große Thätigkeit und wurde durch ein deutsches Werk, die Carpologie von Josef Gärtner (1732—1791), dazu angeregt. Gärtner

beschrieb die Früchte und Samen von mehr als 1000 Pflanzen und war hauptsächlich bestrebt, die Morphologie auszubilden. Es ist bezeichnend für den Geist der Zeit, daß sein Werk in Frankreich durch Jussieus Empfehlung großen Anklang fand, wogegen es im Vaterlande nicht durchdringen konnte. Das natürliche System konnte sich erst Bahn brechen, nachdem zwei andere bedeutende Botaniker: de Candolle und Brown ihre Stimme hatten ertönen lassen.

Aug. Pyrame de Candolle (1778—1841), lebte lange Zeit in Paris, lehrte 8 Jahre lang in Montpellier und zog sich in den letzten 25 Jahren seines Lebens in seine Vaterstadt Genf zurück, nur mit seinen Studien beschäftigt, die eine reiche Ausbeute lieferten. Am bekanntesten sind seine „Théorie elementaire“, aber auch andere seiner Arbeiten verschafften ihm große Anerkennung, so „Essai sur les propriétés médicales des plantes“ und die „Flore française“. Sein Sohn Alphonse gab „Lois de la nomenclature botanique“ heraus, womit er die Zustimmung des internationalen botanischen Kongresses zu Paris (1867) fand. Der ältere de Candolle ragt namentlich durch seine morphologischen Untersuchungen hervor; er suchte zuerst „gewisse Zahlen- und Formen-Verhältnisse auf gewisse Ursachen zurückzuführen, und so das primär wichtige in der Symmetrie der Pflanzen von bloß sekundären Abweichungen zu unterscheiden.“ Das meiste Verständnis fand er in Deutschland, ebenso wie sein Zeitgenosse Robert Brown (1773—1858). Als Arzt ausgebildet, machte er eine Reise nach Australien als Naturforscher mit und blieb daselbst 5 Jahre, um über 4000 neue Pflanzenarten mit nach Hause zu bringen. Er erkannte den Blütenbau der Coniferen und Cycadeen in seiner Eigenart gegenüber den anderer Blütenpflanzen und fand, daß dasjenige, was man als weibliche Blüte der Pflanze betrachtet hatte, nichts anderes war, als eine nackte Samenknospe. Er war auch der erste, welcher die Pollenschläuche im Fruchtknoten der Orchideen bis in die Samenknospe verfolgte und damit eine wichtige Frage in der Sexualtheorie beantwortete. Daß die Schellingsche Naturphilosophie, die in allen naturwissenschaftlichen Disciplinen so viel Unheil angerichtet hat, auch „das natürliche System der Pflanzen mit seinen geheimnisvollen Verwandtschafts-

verhältnissen“ als einen Verbündeten ansah, ist an sich unbegreiflich, lag aber im Geiste der Zeit. Als sich die Medizin und deren Hilfsdisciplinen von der Naturphilosophie frei machten, trennte sich in der Botanik die Morphologie von der Systematik, so daß dieser rein äußerliche Anlaß schuld daran war, die Dauer der philosophischen Verirrung in der Botanik noch abzukürzen. Systematik und Morphologie, die ja auch an sich nicht gerade viel miteinander zu thun haben, wurden so scharf geschieden, daß ungefähr vom Jahre 1830 ab die Trennung vollendet war.

Der letzte Naturphilosoph im botanischen Lager war Goethe mit seiner Metamorphosenlehre, die er bald im objektiven, bald im idealen Sinne auffaßte, wodurch er manche Verwirrung angerichtet hat. Wir haben früher schon nachweisen können, daß er auch mit seiner Ansicht von der Spiraltendenz der Vegetation in ein Fahrwasser geraten war, auf das ihn zwar die reinen Naturphilosophen begleiteten, aber die Wissenschaft hielt sich fern. — Die einzigen, welche aus der Metamorphosenlehre das Gute abstrahierten und weiter verfolgten, waren Schimper und Braun. Karl Friedrich Schimper (1803—1867) begründete die Blattstellungslehre, welche seinen Namen trägt, und fand in Alexander Braun einen geschickten Interpreten. Dazu kam, daß Schimper sowohl wie Braun mit wahrer Virtuosität die Beschreibung der einzelnen Pflanzen handhabten und sich damit weit über die trockenen Systematiker erhoben. Um die Einwände, welche gegen seine Blattstellungslehre erhoben wurden und auch um wirkliche Widersprüche zu klären, nahm Schimper seine Zuflucht zur sog. Spiraltendenz im Wachstum der Pflanzen, welches Hofmeister mit den Worten abfertigte: „Die Vorstellung schraubenförmiger oder spiraliger Gänge der Entwickelung seitlicher Sprossungen der Pflanzen ist nicht nur eine unzweckmäßige Hypothese, sie ist ein Irrtum“, aber sie war ein Irrtum, der die Wissenschaft einen gewaltigen Schritt vorwärts gebracht hat, soweit wie manche Hypothese, die sich später als unrichtig herausgestellt hat, weil die Stellungsverhältnisse der Organe durch die Schimpersche Theorie in den Vordergrund der Beobachtung gestellt worden war und damit die Morphologie darauf aufmerksam wurde.

Braun war mehr von philosophischem Geiste durchdrängt und nahm deshalb unbewußt gegen die induktive Methode, welche schon zu seiner Zeit anfing, um sich zu greifen, Stellung; er hat dies auch in seinem Buch: „Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung der Natur" (1849) gethan. Der Begriff der „Verjüngung", den er angeführt hat, bedeutet für ihn das Aufgeben erreichter Gestalten und das Zurückgehen zu neuen Anfängen, er meint also damit Lebenserscheinungen, die er nicht nur auf die Metamorphose der Blätter und Sprossen, sondern auch auf paläontologische Thatsachen bezieht. Die Lösung aller philosophischen, idealistischen, fast möchte man auch sagen poetischen Rätsel, welche sich die botanische Forschung unter der Führung von Goethe, Schimper und Braun selbst aufgegeben hat, erfolgte mit einem Schlage, als Darwin zeigen konnte, daß sich das Zweckmäßige in der Natur deshalb erhält, weil es das Unzweckmäßige auf die Seite schiebt, da im Kampfe ums Dasein eben nur das Nützliche die Oberhand behält. —

Gehen wir zur Morphologie über, so stoßen uns zuerst die Namen Naegeli, Schleiden und Mohl auf. Karl von Naegeli (1817—1891) wandte sich anfänglich der Medizin zu, wurde aber durch Oken veranlaßt, Naturwissenschaft zu studieren. Vom Jahre 1857 ab lehrte er in München, wo er zwei Tage nach der Feier seines 50jährigen Doktorjubiläums plötzlich verschied. — Schon im Jahre 1853, also sechs Jahre vor dem Erscheinen des „Ursprungs der Arten" stellte Naegeli den Satz auf: „Wie von der Zelle an aufwärts jedem individuellen Wesen der Pflanzenwelt die Möglichkeit innewohnt, neue gleichartige Wesen zu erzeugen, so sprechen alle Erscheinungen der organischen Welt dafür, daß die Arten auseinander hervorgegangen sind, daß somit eine Art unter bestimmten Verhältnissen eine andere erzeugen kann." Er studierte namentlich die Gattung Hieracium, von welcher der Münchener botanische Garten 4450 Nummern aufweist und wurde auf Grund seiner Untersuchungen ein begeisterter Anhänger der Descendenztheorie, bekämpfte aber den Darwinismus, d. h. die Begründung der Descendenztheorie durch Darwin. Naegeli bestritt die Berechtigung, von den in der Kultur entstandenen Rassen auf

die Bildung der Varietäten in der freien Natur zu schließen, denn das Verhalten der domestizierten Pflanzen sei ein anderes als das der frei wachsenden. Nach Darwin wird durch den Kampf ums Dasein alles beseitigt, was für das Einzelindividuum wertlos ist, nach Naegeli aber ist das Zustandekommen des Vollkommenen unabhängig vom Kampf ums Dasein und richtet sich nach unbekannten, der Substanz innewohnenden Kräften.

Aufsehenerregend waren Naegelis Untersuchungen über die niederen Pilze sowohl bezüglich ihrer Eigenschaft als Gährungserreger, als auch wegen ihrer Beziehungen zu den Infektionskrankheiten. Er kam in Gegensatz zu Liebig und Pasteur und stellte die Behauptung auf, daß die Gährung durch Übertragung von Bewegungszuständen der Moleküle entsteht. — Wir werden auf Naegeli im Verlauf dieser Darstellungen noch öfter zurückkommen, vorerst sei desjenigen Mannes gedacht, welcher nach Sachs die träge Behaglichkeit in botanischen Dingen durch sein Auftreten verscheuchen sollte, des berühmten Lehrers und Forschers Matthias Jacob Schleiden (1804—1881). Zuerst Jurist, dann Mediziner, wurde er erst später Botaniker und erhielt 1839 die Professur in Jena, die er bis zum Jahre 1861 inne hatte. Sein Hauptwerk führt den Titel: „Die Botanik als induktive Wissenschaft (1842), durch welches er in eine Reihe von Streitigkeiten verwickelt wurde. Man hat sich nur an den philosophischen Geist der genannten Zeit zu erinnern, um zu wissen, welchen Einfluß ein auf klarer Naturbeobachtung stehendes Werk haben mußte. Zahlreiche populäre Schriften machten seinen Namen bekannt, unter denselben steht obenan: „Die Pflanze und ihr Leben". — „Die Zeitschrift für wissenschaftliche Botanik" gab er mit Naegeli zusammen heraus. Unter den kleineren Schriften ist besonders die schon 1837 erschienene Monographie: „Über die Entwickelungsgeschichte der Samenknospe vor der Befruchtung" beachtet worden. Das zuerst citierte Buch, welches auch den Titel: „Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik" führt, mußte Aufsehen erregen, denn es war keine Zusammenstellung der nackten wissenschaftlichen Thatsachen, sondern in jedem Kapitel nahm Schleiden zu dem Gesagten Stellung

und zwar in einer so subjektiven Weise und mit einer so originellen Sprache, daß es nicht als Buch gelten kann, in welchem man „ruhig und behaglich“ studiert, sondern man wird mit fortgerissen, Partei zu nehmen und sich „anderweitige Belehrung zu suchen“.

Als die erste Bedingung für ein gedeihliches Fortarbeiten bezeichnete Schleiden die morphologische Forschung, welche sich auf der Entwickelungsgeschichte aufbauen muß. Hat er auch mit seiner Zellenlehre Schiffbruch erlitten, so lenkte er dennoch die Aufmerksamkeit der Forscher auf den Inhalt der Zelle und ist einer der ersten gewesen, welcher den Botaniker ans Mikroskop setzte. Aus den Studien über den Zelleninhalt, die Struktur der Zellenmembran und die Entstehung der Gewebe entwickelte sich die Histologie, bei deren Ausbau wiederum Naegeli eine hervorragende Rolle zu spielen berufen war. Dieser war überhaupt ein weit besserer Beobachter als Schleiden, weil er kritischen Sinn mit scharfem Verstande verband und stets die Person hinter die Sache setzte. Dadurch daß Naegeli seine Untersuchungen in erster Linie an den Kryptogamen vornahm und dann die dabei gewonnenen Resultate auf die Phanerogamen übertrug, lenkte er die allgemeine Aufmerksamkeit auf die ersteren und vertiefte die entwickelungsgeschichtliche Forschung. Wir können, um Wiederholungen zu vermeiden, bezüglich der Entwickelung der Zellenlehre auf das Seite 58 ff. schon Gesagte hinweisen, dem wir nichts beizufügen haben, als daß schon Sprengel und Mirbel, sowie Treviranus die Zelle als das alleinige Grundelement der Pflanzenstruktur erkannt hatten; als 1831 Mohl nachgewiesen hatte, daß auch die Gefäße aus einer Reihe von geschlossenen Zellen bestehen, war eigentlich an der Pflanze nichts mehr übrig geblieben, was sich nicht durch die Zusammensetzung aus Einzelzellen hätte erklären lassen. Die Zellhaut, die sich Meyen als aus spiralig gewundenen Fasern bestehend dachte, wurde in ihrer Struktur näher erkannt durch Mohl (1837), welcher die spiraligen Verdickungen an der Innenseite der Zellhaut auch sah, aber von anderen Beobachtungen, in welchen sich dieselbe als gestreift erwies, unterschied. Mit der chemischen Natur der Zellhaut beschäftigten sich die Studien von

Meyen und Mohl, welch letzterer verschiedene Jodlösungen benützte und aus den Farbenunterschieden auf die Differenzierungen schließen wollte, bis Payen (1844) den Satz aufstellte, daß die Zellhaut unter allen Umständen nur eine einzige Substanz, die Cellulose, aufweist, welche bei jungen Zellen ohne jede fremde Beimischung gefunden wird, bei älteren dagegen durch inkrustierende Elemente verändert werden kann. Wie sich diese inkrustierenden Substanzen (Kieselsäure) ablagern und welche Veränderungen dadurch hervorgerufen werden, das hat Mohl (1861) in vorzüglichen Arbeiten geschildert, auf welche näher einzugehen später Gelegenheit ist. Von ihm stammt auch der Ausdruck: „Intercellularsubstanz", den er in einer Arbeit vom Jahre 1836: „Erläuterung meiner Ansicht von der Struktur der Pflanzensubstanz" zum ersten Male gebrauchte. Später konnte er sich durch eingehende Untersuchungen überzeugen, daß Meyen mit seinen Einwänden gegen diese Intercellularsubstanz nicht unrecht hatte, weil sie sich in den meisten Fällen durch sekundäre Verdickungsschichten erklären ließ.

Was nun den Inhalt der Zellen betrifft, so hat Schleiden 1836 denselben beschrieben und für Gummi erklärt, Naegeli erkannte, daß es sich um eine stickstoffhaltige Substanz dreht und Mohl erfand den Namen Protoplasma (1846). Schon 1855 konnte Unger auf die Ähnlichkeit des Protoplasmas mit der Sarcode der niedersten Tiere hinweisen und 1859 fand de Bary bei seinen Untersuchungen über die Myxomyceten, daß das Protoplasma lange Zeit in undifferenziertem Zustande fortleben kann, bis es zur Zellbildung kommt. In dem Augenblick, in welchem sich auch die Zoologen mit der Zellenlehre beschäftigten, wurden die noch strittigen Fragen in so helles Licht gesetzt, daß bald die definitive Aufklärung kommen mußte, so daß eines der ersten Ergebnisse der modernen naturwissenschaftlichen Forschung, daß das Leben der Pflanzen sowie der Tiere auf die Thätigkeit des Protoplasmas zurückzuführen ist, ein Ausfluß der schüchternen Forschungen aus der Mitte des Jahrhunderts ist, denen man damals noch nicht voraussagen konnte, wie sehr es ihnen glücken würde, die Kluft zwischen vegetativem und animalischem Leben zu

überbrücken. — Auch der übrige Inhalt der Zellen wurde immer deutlicher erkannt; so sah Mohl die Chlorophyllkörner, mit denen wir uns später noch eingehend zu beschäftigen haben werden, Hartig entdeckte die Aleuronkörner, noch wertvoller aber war die Beschreibung der Stärkekörner, welche wir Naegeli verdanken (1858). — Wenn ein Kritiker von dem Range Sachs über die an die Auffindung der Stärkekörner sich anschließende Intussuszeptionstheorie Naegelis den Ausspruch thut, daß die darauf sich aufbauende Molekulartheorie des genannten Forschers die tiefste Gedankenarbeit ist, welche bis zu seiner Zeit die ganze Botanik aufzuweisen hatte, dann muß mit derselben eine That ersten Ranges geleistet worden sein. —

Wie nun Naegeli auf seine Intussuszeptionslehre kam, das möge kurz geschildert sein. Durch die Untersuchung des Baues der Stärkekörner kam er zu dem Resultat, daß die Schichtung dieser Gebilde auf ungleichem Wassergehalte beruht. Daraus schloß er, daß die kleinsten Teilchen der Stärkesubstanz keine Moleküle sind, sondern Molekularverbände (Micelle). Die Untersuchungen im polarisierten Lichte zeigen, daß sie polyedrische Form haben, es sind „winzige, jenseits der Beobachtung liegende Krystalle, von denen viele nicht aus Hunderten, sondern aus Tausenden von Molekülen krystallinisch, ohne dazwischen liegendes Wasser aufgebaut sind." Die organische Substanz wächst nun auf zweierlei Weise, durch die Auflagerung neuer Moleküle auf der Außenseite der Micelle, oder durch Einlagerung neuer Micelle zwischen die schon vorhandenen, durch Intussuszeption. Aus der Micellartheorie konnte das Wachstum überhaupt wie auch der morphologische Bau der Stärkekörner näher erklärt werden. Auch das Wachstum der Zellenmembran suchte Naegeli zu erforschen und kam zu dem Resultat, daß dieselbe aus verschiedenen Lamellen besteht, welche sich gegenseitig durchsetzen. In jüngster Zeit hat G. Berthold den Versuch gemacht, die Thätigkeit des Protoplasma auf physikalische Untersuchungen zurückzuführen.

Gehen wir zur Zellteilung über, so müssen wir einerseits auf das schon früher Gesagte verweisen, andererseits auf die umfangreiche Arbeit von Naegeli: „Zellkern, Zellbildung und

Zellenwachstum bei den Pflanzen" (1844) Bezug nehmen, in welcher die Thätigkeit des Zellkerns beleuchtet und die verschiedenen Arten der Zellteilungen eingehender Untersuchung unterzogen wurden. Allmählich mußte Schleiden, in dessen Zeitschrift diese ihm entgegentretenden Ansichten veröffentlicht wurden, einen seiner Lehrsätze nach dem anderen zurücknehmen, bis seine Theorie gefallen war. Naegeli unterschied eine freie Zellbildung und eine wandständige. Weitere Aufklärungen brachten Alexander Braun, Schacht und Unger. Hermann Schacht (1824—1864) hinterließ uns ein Buch: „Die Pflanzenzelle" (1852), das einige Jahre später (1856) als „Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse" erschien und einen wesentlichen Einfluß auf die Ausbildung der jungen Botaniker der damaligen Zeit hatte, ohne der Wissenschaft große Dienste zu leisten; wertvoller dagegen war Ungers „Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Pflanzen" (1855). Eine kritische Zusammenstellung des Standes der Wissenschaft und zugleich einen weiteren wesentlichen Fortschritt gab Hofmeisters Buch: „Die Lehre von der Pflanzenzelle" (1867).

Wir würden unvollständig sein, wenn wir nicht die Untersuchungen Naegelis über das Wachstum des Stammes und der Wurzel bei den Gefäßpflanzen (1858) citieren würden, womit der Versuch gemacht worden war, die Gewebe durch die Modifikationen ihres Wachstumes zu unterscheiden. Später beteiligten sich an dieser Forschung (Phytotomie) nicht nur der bekannte Forscher Mohl, sondern auch Schacht, Frank, Sanio, der erst durch die „vergleichende Anatomie" von de Bary den Nachfolger fand, der seine Lehrsätze erweitern konnte. Von de Bary stammt die zur Zeit noch in der Botanik giltige Nomenklatur, von L. Kny, Strasburger und Schenck besitzen wir wertvolle phytotomische Abhandlungen, die nur durch die Schule Schwendeners, dem wir das epochemachende Buch: „Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotyledonen" (1874) verdanken, in den Schatten gestellt wurden, weil Schwendener mit seinem Schüler G. Haberlandt in der Botanik durch die Begründung der physiologischen Anatomie eine neue Disciplin gründete, welche

zum Teil wenigstens die Forschungen der reinen deskriptiven Pflanzenanatomie zu berichtigen Veranlassung nehmen mußte. Einer der gedankentiefsten phytotomischen Forscher war Theodor Hartig, dessen Arbeiten aber nicht die verdiente Aufnahme fanden, so daß es gar nicht selten vorkommt, daß Entdeckungen gemacht werden, welche Hartig schon bekannt waren. —

Die Studien über die Zellteilung und Zellbildung hatten den Nachteil, daß sie am lebenden Material vorgenommen werden mußten und es konnte daher nicht ausbleiben, daß viele Fehlschlüsse gezogen wurden, die bei einem sich stets gleichbleibendem Material unmöglich gewesen wären. So erklärt es sich, daß die Arbeiten Strasburgers an gehärtetem Material, die er seiner Studie über „Zellbildung und Zellteilung" (1875) schon zur Grundlage gemacht hatte, die Pflanzenanatomie sofort auf eine höhere Stufe erhoben. Es darf wundernehmen, daß die Botanik sich des von der menschlichen Anatomie schon geraume Zeit gebrauchten Hilfsmittels nicht schon früher bedient hatte.

Gehen wir zum interessantesten Teile der Botanik, zur Pflanzenphysiologie über, so sehen wir, daß die ersten Andeutungen für physiologisches Denken unter den Botanikern kurz nach der Entdeckung des Kreislaufes des Blutes durch Harvey zu finden sind, indem man nämlich den Gedanken aussprach, es könne auch in den Pflanzen eine ähnliche Cirkulation des Saftes stattfinden; es war dies damals nur eine Hypothese, um die fast ein Jahrhundert lang gekämpft wurde, bis sie umgestürzt wurde, aber dabei fand man, daß die Blätter eine entscheidende Rolle im Haushalte der Pflanze spielen und für die Ernährung äußerst wichtig sind. Auf ähnliche Weise, d. h. durch die Vergleichung der Pflanze mit dem Tier, entdeckte man das Geschlechtsleben der Pflanzen — Forschungen, denen R. C. Camerarius durch seine Mitteilungen, daß der Blütenstaub zur Erzeugung keimfähiger Pflanzen notwendig ist, erst die richtige Direktion gab. Bis zum Jahre 1760 hatte die Pflanzenphysiologie schon ganz schöne Resultate zu verzeichnen, so die von Malpighi stammende Theorie, daß die Blätter Ernährungsorgane sind, die Mitteilungen von Camerarius über die befruchtende Wirkung des Pollens und die Experimente von Ray über die

Einwirkung des Lichtes auf die Färbung der Pflanzen. Vom Jahre 1760 mehrten sich die Entdeckungen: Conrad Sprengel eilte mit seinen Lehren über die Befruchtung seiner Zeit weit voraus, Ingenhousz fand, daß die grünen Pflanzenteile unter der Mitwirkung des Lichtes Kohlensäure aufnehmen und Sauerstoff abgeben, — eine Lehre, die von Saussure durch das nähere Studium der Atmung der Pflanzen, wobei Sauerstoff aufgenommen und Kohlensäure produziert wird, erst vervollständigt wurde. Den Einfluß des Lichtes machte Senebier zum Gegenstand seiner Untersuchungen und Knight wies nach, daß die Gesetze der Schwerkraft auf das Wachstum der Pflanzen noch oben und unten bestimmend sind.

Die Studien über die Befruchtung, welche von Mohl und Naegeli inauguriert worden waren, hatten Schleiden zu seiner Theorie veranlaßt, daß der Embryo der Phanerogamen am Ende des Pollenschlauches durch freie Zellenbildung entsteht; er wurde durch Amici und Hofmeister widerlegt und Pringsheim glückte es, die Verschmelzung des Spermatozoids mit der Eizelle direkt zu beobachten und damit die sexuellen Verhältnisse zu klären. Wir haben bei dieser Gelegenheit auch des epochemachenden Werkes von Darwin über die Bestäubungseinrichtungen bei den Orchideen zu gedenken. Damit wurde die Aufmerksamkeit wieder auf den früher schon genannten C. K. Sprengel gerichtet; später beschäftigten sich mit dem gleichen Thema F. Hildebrand und Hermann Müller, sowie Volkens, Stahl, Goebel und Schimper. Die Anpassungserscheinungen zwischen Blumen und Insekten, welche den Befruchtungsprozeß erleichtern, sind Gegenstand eines speciellen Studiums geworden, welches auch mit dem Namen Anpassungslehre oder Ökologie bezeichnet wird. —

Da die Lehre von der Fortpflanzung ungeahnte Fortschritte gemacht hat, so ziemt es sich, derselben eine eingehende Besprechung zu widmen, wobei wir den modernen Standpunkt nach den „Vorlesungen über Pflanzenphysiologie“ von Julius v. Sachs präcisieren. Die einfachste Fortpflanzung ist die Regeneration, bei welcher ein zufällig von einer Pflanze abgetrenntes Stück durch sekundäres Wachstum die ihm fehlenden Teile ersetzt, also aus

einem beliebigen Teile der Pflanze (Blatt, Wurzel, Stamm) wieder eine vollständig ausgebildete Pflanze sich entwickelt. Der nächste Vorgang ist der, daß die aus einem gemeinsamen Vegetationspunkt sich entwickelnden Sprosse sich voneinander trennen und selbständig weiter wachsen (Moose, Farne, Erdbeeren) oder die zur Abtrennung bestimmten Sprosse nehmen eine besondere Form an (Knollen, Zwiebeln). Im Gegensatz zu der eigentlichen Fortpflanzung nennt man die genannten Arten der Vermehrung die vegetativen; die eigentlichen Fortpflanzungsorgane unterscheiden sich von den vegetativen Vermehrungsorganen dadurch, daß sie ausschließlich dem Zweck der Fortpflanzung dienen und während bei der vegetativen Vermehrung die Abkömmlinge genau der Mutter gleichen, zeigen die Nachkommen der durch Fortpflanzung entstandenen Pflanzen Verschiedenheiten, die sich aus der Vereinigung von Vater und Mutter, wenn man so sagen darf, ableiten lassen. — Gehen wir auf die Fortpflanzung selbst ein, so finden wir, daß jede Pflanze zweierlei Fortpflanzungsorgane erzeugt, nämlich die geschlechtlichen (Sexualorgane) und die ungeschlechtlichen (Sporangien). Die männlichen Sexualorgane erzeugen die Zoospermien, die weiblichen die Eizellen. Durch die Befruchtung der Eizelle entsteht ein Pflanzengebilde, welches im Laufe der Entwickelung ein Pflanzengebilde von ganz anderer Organisation erzeugt, in welchem die Sporangien zum Vorschein kommen; wir haben es also mit einem Generationswechsel zu thun.

Da es Kryptogamen giebt, welche zweierlei Sporen haben, vermittelst deren die sexuelle Fortpflanzung vor sich geht, so war es eine wissenschaftliche That ersten Ranges, daß Hofmeister 1851 die Ähnlichkeit mit der Samenbildung der Phanerogamen betonte und dadurch wurde die Kluft zwischen den Fortpflanzungsvorgängen bei den Kryptogamen und Phanerogamen ausgefüllt. Die Sporangien der Gefäßkryptogamen entwickeln sich in verschiedener Weise: ein Teil bildet durch Teilung eine Anzahl von kleinen Sporen (Mikrosporen), ein anderer Teil bildet aus den schon angelegten Sporenzellen nur eine einzige Zelle aus, welche den ganzen Raum des Sporangiums ausfüllt (Makrospore). Die Mikrosporen teilen sich weiter in eine Reihe von kleinen Zellen, von welchen jede einzelne



Julius v. Sachs

ein Zoosperm enthält, das mit Schraubenwindungen versehen ist und sich, nachdem der Inhalt der Sporangien durch Platzen der äußeren Haut frei geworden ist, im Wasser beweget. In der Makrospore dagegen sammelt sich das Protoplasma am schmäleren Ende. Dieser Protoplasmateil (Prothallium) wird vom übrigen Raum der Zelle durch das Diaphragma getrennt Beim Öffnen der Spore drängt sich das Diaphragma heraus und zieht das Prothallium nach sich, zu dem durch die den Raum ausfüllende Gallertmasse ein Trichter führt. Die Zoospermien bohren sich durch die Gallerte und gelangen in die nackte Eizelle, aus welcher sich in einigen Tagen der Embryo entwickelt. Der Rest von Protoplasma der Makrospore wird als Nahrung benutzt, vermittelst welcher sich die Wurzeln und Blätter der jungen Pflanzen entwickeln. In allen denjenigen Fällen, in welchen die Eizelle durch feste Gewebsmassen eingeschlossen ist, kann sie nicht durch frei bewegliche Zoospermien befruchtet werden; es müssen also die Mikrosporen, die man bei den Samenpflanzen mit dem Namen Pollenkörner (Blütenstaub) bezeichnet, durch die das Ei umhüllenden Gewebemassen, die sie selbst nicht durchdringen können, einen Schlauch treiben, welcher bis zur Eizelle vordringt und sich mit ihr vereinigt. Man hat diesem Schlauch den Namen Pollenschlauch gegeben. Bei den Moosen und Gefäßkryptogamen finden wir am Vegetationskörper besondere Organe, in denen nur Eier und Zoospermien gebildet werden. Dasselbe ist bei den Pilzen und Algen der Fall. Wenn man bei den Moosen von Archegonien (für die Eier) und Antheridien (für die Zoospermien) spricht, so nennt man bei den Algen die betreffenden Arten Oogonien und Antheridien, für welche Sachs den verständlicheren Namen Spermogonien vorgeschlagen hat. — Während die blütenähnlichen Gebilde der Gymnospermen nur männliche oder nur weibliche Organe haben und zwar in der Anordnung, daß männliche und weibliche Blüten auf demselben Baum vorkommen, oder ein Baum nur männliche, der andere nur weibliche Blüten hat, finden sich bei den eigentlichen Blütenpflanzen die männlichen und weiblichen Befruchtungsorgane in den meisten Fällen in derselben Blüte vereinigt. Man spricht deshalb von einem Hermaphroditismus der Blütenpflanzen.

Die Blütenpflanzen (sowohl der Monocotylen als auch der Dicotylen) unterscheiden sich von den Gymnospermen dadurch, daß der Fruchtknoten (Eierstock) einen Behälter darstellt, der von der Atmosphäre völlig abgeschlossen ist und von den Pollenschläuchen erst aufgesucht werden muß. Man hat im Gegensatz zu den Gymnospermen daher nach dem griechischen Worte *αγγεῖον* den Namen Angiospermen gewählt. Die männlichen Befruchtungsorgane sind die Staubgefäße, die an ihrem freien Ende, in der Anthese, die Pollenkörner enthalten. — Die sogenannte Narbe des Fruchtknotens hält die Pollenkörner fest, die auf der Narbe keimen und dann ihre Pollenschläuche in das Innere des Fruchtknotens hineinsenken. Über die Wachstumsvorgänge von dem Momente des Niederlassens der Pollenkörner auf die Narbe bis zum Hineinwachsen der Pollenschläuche in den Fruchtknoten hat Strasburger in seiner grundlegenden Arbeit „Theorie der Zeugung" 1884 ausführlich geschrieben.

Was nun das Wesen der sexuellen Fortpflanzung betrifft, so geht es nach Sachs darauf hinaus, daß eine Pflanze zweierlei Zellen erzeugt, die für sich allein keiner weiteren Entwickelung fähig wären, aber vereinigt ein Produkt ergeben, welches sich fortentwickeln kann. Es wird also der Eizelle durch die Befruchtung etwas zugeführt, was ihr bisher gefehlt hat, dessen sie aber zur Weiterentwickelung bedarf, und das Ausschlaggebende ist nach der übereinstimmenden Forschung zahlreicher Botaniker (Sachs, Strasburger, Zacharias) das Nuclein. Zacharias hat nachweisen können, daß der Kern der männlichen Zelle im wesentlichen aus Nuclein besteht, aber kein Kernkörperchen hat, wogegen die mit großen Kernkörperchen versehenen weiblichen Zellen kein Nuclein enthalten. Sachs ging sogar so weit, daß er verschiedene Arten von Nuclein hypothetisch konstruierte, die sich chemisch nicht unterscheiden lassen, aber völlig so verhalten, wie die rechts- und linksdrehende Zuckerlösung und damit bei der Befruchtung verschiedene Aufgaben erfüllen. — Von großem Interesse ist die von vielen Forschern beobachtete Thatsache, daß die männlichen und weiblichen Sexualzellen auch auf bestimmte Entfernungen hin eine gewisse Anziehungskraft aufeinander ausüben, wodurch die Vereinigung

erleichtert wird. Über diese auffallende Erscheinung besitzen wir in den „Untersuchungen über die Peronosporen und Saprolegnieen“ von de Bary (1881) ausgezeichnete Aufklärungen. Wenn sich auch zahlreiche Pflanzen ebenso wie die Wirbeltiere nur auf geschlechtlichem Wege fortpflanzen, so giebt es doch noch mehr solche, die Gelegenheit genug haben, sich auch ohne Sexualorgane zu vermehren. Es liegt daher die Frage nahe, welchen Zwecken die geschlechtliche Fortpflanzung in der Natur dient. Schon Conrad Sprengel hat 1793 den Gedanken ausgesprochen, daß es sich bei der sexualen Vereinigung durch Kreuzung gewisser Abnormitäten und krankhafter Zustände der Erzeuger um einen Ausgleich handelt, ein Gedanke, welcher von Darwin selbstverständlich aufgegriffen und ausgebaut wurde.

Zu erwähnen ist hier noch das auffallende Vorkommnis der Apogamie, worunter man die Thatsache versteht, daß gewisse Pflanzen, welche sich früher geschlechtlich fortgepflanzt haben, dies nunmehr auf ungeschlechtlichem Wege thun. So giebt es im nördlichen Europa eine Alge, welche nur in weiblichen Exemplaren vorkommt, deren Eizellen ohne Befruchtung zur Embryobildung schreiten. Da es im südlichen Europa auch männliche Exemplare dieser Gattung giebt, so liegt der Schluß nahe, daß bei diesen Pflanzen in früheren Zeiten die geschlechliche Fortpflanzung das häufigere war. Zur Apogamie rechnet man auch Fälle, in denen zwar noch Blüten beobachtet werden, aber ohne Sexualorgane, wie z. B. beim Knoblauch. Die einschlägigen Arbeiten stammen von de Bary: „Über apogame Farne und die Erscheinung der Apogamie im allgemeinen“ (1878) und Leitgeb: „Die Sproßbildung an apogamen Farnprothallien“ (1885).

Wenn die Befruchtung zwischen verschiedenen Pflanzenarten erfolgt, spricht man von Hybridation oder Bastardierung, ein Vorgang, der schon im 18. Jahrhundert beobachtet und erforscht wurde (Kölreuter); namentlich Naegeli hat aus einer großen Anzahl von Beobachtungen die Gesetze der Hybridation zusammengestellt, aus denen hervorgeht, daß dieselbe nur unter solchen Pflanzen möglich ist, die sich systematisch verwandt sind. Die Möglichkeit der Bastardierung hängt übrigens nicht allein von

der Verwandtschaft, sondern auch von einem gewissen sexuellen Verhältnisse der betreffenden Pflanzen zu einander ab, welches Naegeli mit dem Namen sexuelle Affinität belegt hat. Unter reciproker Hybridation versteht man die Thatsache, daß die Sexualprodukte der in Frage stehenden Pflanzen als Vater und Mutter auftreten können, es giebt aber auch Fälle, wo nur in einer Richtung eine Hybridation möglich ist. Werden verschiedene Arten von Blütenstaub auf die gleiche Narbe übertragen, so werden nur diejenigen Pollen befruchtend wirken, welche die größte sexuelle Affinität besitzen. Mitunter kommt es vor, daß ein Pollen, welcher eine geringere Affinität hat, schon befruchtet hat, wenn der homogenere auf die Narbe getragen wird, in diesem Falle bleibt der letztere wirkungslos; die Bastarde haben im allgemeinen die Eigenschaften der Eltern, daneben aber noch neuere Merkmale, unter denen diejenige hervorragt, stärker zu variieren, sie zeichnen sich mitunter dadurch aus, daß ihnen eine größere Lebensfähigkeit beschieden ist, daß sie früher und reichlicher blühen, aber die Sexualität ist vermindert und kann bis zur völligen Unfruchtbarkeit ausarten. Vereinigt sich ein Bastard mit einem solchen anderer Gattung sexuell, so entstehen die abgeleiteten Bastarde, die Naegelis Interesse in solchem Grade erweckt haben, daß er „Erbschaftsformeln" aufstellte. Die künstlichen Bastardierungen haben nicht nur wissenschaftliches Aufsehen erregt, sie sind auch von praktischem Werte, nicht nur in der Kultur der Gartenpflanzen und der Blumen; auch beim Weinstock hat man die Erfahrung gemacht, daß es gewisse Arten giebt, welche der Reblaus größeren Widerstand entgegensetzen als andere. Darüber hat namentlich der französische Botaniker Millardet Untersuchungen angestellt. Es berührt eigentümlich, zu lesen, daß Sachs schon im Jahre 1887 gegen die Versuche, die Phylloxera auszurotten, Stellung genommen hat, indem er darauf hinweisen konnte, daß man die Reblaus nicht vertreiben kann, sondern Weinstöcke auslesen muß, denen sie nicht schadet. Trotz alledem hört der Kampf gegen die Reblaus nicht auf. Wissenschaftliche Wahrheiten brauchen oft lange Zeit, bis sie sich in die Praxis umsetzen lassen. Unter den Autoren, die sich um die Hybridationsfrage verdient gemacht haben, ist neben Darwin,

dessen Verdienste wir schon früher würdigen konnten, vor allem Naegeli zu nennen. Ältere Arbeiten stammen von William Herbert, Gärtner: „Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung“ (1849) und Wichura: „Die Bastardbefruchtung im Pflanzenreich“ (1865). Die Beobachtungen von Ch. G. Kölreuter stammen aus dem Jahre 1761.

Eine Frage von universeller Bedeutung konnte die Botanik dadurch beantworten, daß sie nachwies, in welchem Verwandtschaftsverhältnisse die männlichen und weiblichen Zellen stehen, die sich zur Befruchtung vereinigen. Es ist ohne weiteres einzusehen, daß hier die Biologie die größten Triumphe feiert, indem das Gesetz aufgestellt wurde, nach welchem die geschlechtliche Vereinigung sehr nahe verwandter Sexualzellen in der Natur gewöhnlich vermieden wird und zwar um so mehr, je weiter die morphologische und sexuelle Differenzierung vorwärts geschritten ist. Die Natur hat die sinnreichsten Einrichtungen getroffen, um die Verbindung sehr nahe verwandter Zellen zu vermeiden und sogar bei denjenigen Pflanzen, bei welchen die Geschlechtsorgane dicht nebeneinander stehen, entwickeln sich die Geschlechtsorgane ungleichzeitig, so daß die Befruchtung von ferner gelegenen Zellen erfolgen muß (Dichogamie). Die Übertragung erfolgt zumeist durch Insekten oder durch besondere Einrichtungen der Blütenteile. Hildebrand konnte nachweisen, daß der Pollen, welcher auf die Narbe derselben Blüte fällt, keine Wirkung hat und nur befruchtet, wenn er auf die Narbe einer benachbarten Blüte gelangt. — Eine andere Einrichtung ist die Heterostylie, die von Darwin und Hildebrand eingehend studiert wurde. Das eine Exemplar hat nur Blüten mit hochstehender Narbe und tiefstehenden Anthesen, das andere umgekehrt. Die Vereinigung erfolgt vice versa. Die Einrichtungen der Pflanze, welche darauf hinausgehen, den zufliegenden Insekten die Verbreitung der Pollen und die Befruchtung zu erleichtern, sind von einer überraschenden Manigfaltigkeit und haben zahlreiche Forscher zum Studium angeregt. Diese Verhältnisse behandelt die berühmte Arbeit von Darwin über die Orchideen, welche wir an anderer Stelle erwähnen konnten. — Das schon öfter angezogene Buch von Sprengel führt den Titel: „Die neuentdeckten Geheimnisse

der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumeu" (1793); Darwins Arbeiten auf dem vorliegenden Gebiete stützen sich zum Teil auf die Mitteilungen Sprengels, der lange Zeit unbeachtet geblieben war; von F. Hildebrand haben wir das bekannte Buch: „Die Geschlechtsverteilung bei den Pflanzen und das Gesetz der vermiedenen und unvorteilhaften Selbstbefruchtung" (1867). Hermann Müller gab 1873 das große Werk: „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider" heraus. Im gleichen Jahre erschien die Arbeit von Kerner: „Die Schutzmittel des Pollens", welche weitere Einblicke gewährte. —

Die Ernährung der Pflanzen ist ein nicht minder wichtiges Kapitel der Pflanzenphysiologie, bei welchem wiederum der große Würzburger Botaniker Sachs vielfach Gelegenheit hatte, die Wissenschaft zu bereichern und umzugestalten. — Die Pflanze braucht zum Leben eine große Menge Wasser, welches sie aus dem Boden aufnimmt; mit demselben erhält sie auch die Nährsalze, die besonders in den Blättern zurückbleiben und dort weiter verarbeitet werden, wobei das überschüssige Wasser der Verdampfung anheimfällt. Man hatte nun Jahrhunderte lang geglaubt, daß das Wasser in den Holzzellen wie in Capillarröhren aufwärts steigt, dagegen konnte aber Sachs durch die verschiedensten Experimente den Beweis liefern, daß die Holzzellen allseitig abgeschlossen sind, also nicht miteinander kommunizieren und daß sie selbst während der Thätigkeit nicht mit Wasser gefüllt sind, sondern mit Luft, die sogar unter einem negativen Druck steht. Der Beweis dafür wurde dadurch geliefert, daß Holz, welches ins Wasser geworfen wird, schwimmt, also ist es leichter als das Wasser, und daß Stämmchen, die man unter Quecksilber anschneidet, das Quecksilber ansaugen, was sie auch nicht thun könnten, wenn sie mit Wasser oder mit Luft ausgefüllt wären. Die bewegende Kraft, welche in den Holzwänden das Wasser vom Boden in die Blätter führt, ist vielmehr die Imbibition, welche das Wasser sehr rasch vorwärts treibt, so daß es in wenigen Minuten einen Weg von 50 cm und mehr machen kann, was gleichfalls durch geistreiche Versuche bewiesen werden konnte. Den Vorgang der Bewegung selbst hat man sich

ungefähr so zu denken, daß dieselbe nur dann eintritt, wenn im oberen Ende der Pflanze die Holzzellwände einen Teil ihrer Wassermoleküle verlieren. Dadurch wird ihr Sättigungszustand mit Wasser gestört, das Gleichgewicht verändert; die wasserärmer gewordenen Partien suchen das Gleichgewicht dadurch wieder herzustellen, daß sie den nächst benachbarten Zellen Wasser zu entziehen suchen, die ihrerseits aus demselben Grunde es wieder von tieferen Teilen des Holzkörpers in sich aufnehmen, bis sich endlich diese rückgreifende Bewegung von der Krone durch den Stamm bis in die Wurzeln fortgepflanzt hat. Neben Sachs haben sich auch Haberlandt und Höhnel mit den einschlägigen Fragen beschäftigt.

Die Wasserverdampfung wird durch die Spaltöffnungen reguliert, von denen man früher annahm, daß sie bei Tag offen und bei Nacht geschlossen sind, bis Leitgeb durch seine „Beiträge zur Physiologie der Spaltöffnungsapparate“ (1886) bewies, daß dies nicht richtig ist. Der Schluß der Spaltöffnungen ist nicht vom Lichte abhängig, erfolgt aber sicher, wenn die Bodenfeuchtigkeit zu gering wird und zwar noch bevor die Pflanze anfängt, zu welken. Die Wurzelhaare, deren eine Pflanze Millionen hat, müssen mit dem Boden innig verwachsen sein, wenn es ihnen gelingen soll, die geringen Wassermengen desselben aufzunehmen. Dabei absorbieren sie aber auch andere Stoffe, welche für das Wachstum der Pflanze notwendig sind, schwefelsauren Kalk und schwefelsaure Magnesia, Kali, Ammoniak, Phosphorsäure, Kieselsäure und vor allem die für die Pflanze äußerst wichtigen Eisenverbindungen. Sachs hat 1859 den Nachweis geleistet, daß die Wurzeln für die Wärme empfindlich sind und daß in den meisten Fällen die Aufnahme des Wassers durch Wärme gesteigert wird. Daß die Wurzeln endlich von festen Bestandteilen des Bodens (Steinen) geringe Mengen absorbieren, ist eine bekannte Thatsache. —

Das Wasser wird als Wasserdampf durch die Spaltöffnungen wieder ausgeschieden, kann aber auch in flüssigem Zustande abgegeben werden, was man das Bluten des Holzes und das Thränen der Wurzelstöcke nennt. Im ersten Falle dreht es sich darum, daß ohne jedes Dazuthun von seiten der Wurzeln aus dem

Holzkörper, also auch aus abgeschnittenen Teilen der Pflanze Wasser ausgepreßt wird, wenn man die Pflanze von der niederen Temperatur in eine höhere bringt. Das Thränen, welches namentlich bei den Weinstöcken vorkommt, aber auch bei vielen anderen Pflanzen, besonders bei der Agave, tritt nur während der Vegetationszeit ein, also wenn die Wurzeln Wasser aus dem Boden angesogen haben, welches sie durch Schnitte, die man in die Wurzeln macht, dann wieder verlieren. Es wird dieses Thränen aber nur dann beobachtet, wenn transpirierende Blattflächen noch nicht vorhanden sind. Deshalb bluten die Weinstöcke auch nur im Anfange des Frühjahres. Sachs hat nachgewiesen, daß der Vorgang des Thränens mit dem Transpirationsstrom gar nichts zu thun hat. Eine vollständige Zusammenstellung der über diese interessanten Thatsachen geschriebenen Werke findet sich bei Hofmeister in seiner Abhandlung: „Über Spannung, Ausflußmenge und Ausflußgeschwindigkeit von Säften lebender Pflanzen" (1862).

Die Ernährungslehre der Pflanzen kann auf Malpighi zurückgeführt werden, denn dieser hatte schon den Gedanken ausgesprochen, daß die Blätter die nahrungsbereitenden Organe sind, aber eine genaue Auskunft konnte erst erhalten werden, nachdem Lavoisiers Entdeckungen die Chemie umgestaltet hatten. Zuerst wies Ingenhousz nach, daß alle Pflanzen beständig Sauerstoff aufnehmen und Kohlensäure bilden, daß aber die grünen Organe unter dem Einfluß des Lichtes Kohlensäure aufnehmen und dafür Sauerstoff ausscheiden (1796). Schon im Jahre 1804 zeigte Saussure, daß die Pflanzen bei der Zersetzung der Kohlensäure an Gewicht zunehmen und zwar mehr als dem zurückbehaltenen Kohlenstoff entspricht, weil gleichzeitig eine Bindung der Bestandteile des Wassers stattfindet. Und Senebier endlich bewies, daß die Zersetzung der Kohlensäure unter dem Einfluß des Lichtes in den grünen Organen vor sich geht. An diese drei Namen Ingenhousz, Saussure und Senebier knüpft sich die moderne Lehre von der Pflanzenernährung, die auch in Frankreich nicht mehr vergessen werden sollte, während man in Deutschland durch den Einfluß der Naturphilosophie mit den einfachen Vorgängen nicht zufrieden nach mysteriösen Ernährungssubstanzen suchte.

Man übersah die Ergebnisse der französischen Forschungen und verlegte, wie schon früher einmal, die Ernährung in die Wurzeln und den Boden, in welchem sie sich ausbreiten. Erst im Jahre 1840 kam man wiederum durch die Chemie, und zwar diesmal durch Liebig auf den rechten Weg, denn dieser schrieb den Kohlenstoff der Pflanzen ausschließlich der atmosphärischen Kohlensäure zu. Die Sauerstoffatmung der Pflanzen leugnete zwar Liebig, sie wurde aber von Mohl als zu Recht bestehend erwiesen und die feineren Vorgänge beim Ernährungsprozeß konnte Boussingault studieren.

Es ist nun allgemein bekannt, daß die Chlorophyllkörner der grünblättrigen Pflanzen diejenigen Organe sind, in welchen aus der Kohlensäure organische Substanz erzeugt wird, daß also das Chlorophyll ein Assimilationsorgan ist, welches aber nur dann funktioniert, wenn es vom Lichte getroffen wird. Das erste sicher zu konstatierende Produkt der Assimilation in den Chlorophyllkörnern ist die Stärke. Ohne die Mithilfe des Lichtes ist diese Stärkebildung nicht möglich; wie sich das farbige Licht verhält, das zeigen die Untersuchungen von Pfeffer: „Über Assimilation unter farbigem Licht“ (1881), die er in seiner Pflanzenphysiologie zusammengestellt hat. Die Assimilation geht im gelben Lichte rascher vor sich als im blauen und Famintzin konnte (1867) nachweisen, daß dementsprechend auch eine reichlichere Stärkebildung erfolgt. Daß trotz der Bestrahlung in den Chlorophyllkörnern keine Stärke gebildet wird, wenn der Atmosphäre die Kohlensäure fehlt, bestätigten die Versuche von Godlewski (1873): „Abhängigkeit der Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern von dem Kohlensäuregehalt der Luft“. Diese Stärke wird verwandt zum Wachstum neuer Organe, oder sie dient als Reservestoff oder endlich als Material zur Bildung anderer organischer Verbindungen, wie der Eiweißstoffe. Da nun nach E. Detleffen (1887) die Stärke durch Sauerstoffaufnahme wieder in Kohlensäure und Wasser zerlegt werden kann, so repräsentiert sie für die Pflanzen einen bestimmten Vorrat an lebendiger Kraft. Schimper fand im Blattstil, in den Wurzeln, im Stengel kleine Organe, welche Stärke erzeugen und sich von den Chlorophyll-

körnern unterscheiden. Sie sind schwach gelb gefärbt und werden von Schimper Leukophyll genannt, von anderen dagegen Stärkebildner; es giebt also zweierlei Stärke in den Pflanzen, solche, welche von den Chlorophyllkörnern durch Zersetzung der Kohlensäure im Licht und solche, welche aus organischem Material erzeugt wird, ohne daß Licht und Kohlensäure dabei eine Rolle spielen.

Eine ausführliche Arbeit über „Die Geschichte der Assimilation und Chlorophyllfunktion“ stammt von Adolph Hansen (1882). Er wendet sich dabei in streitbarer Weise gegen Pringsheim und aus der Studie atmet Sachsscher Geist. Derselbe Autor hat auch über den Chlorophyllfarbstoff eine Reihe von interessanten Arbeiten geschrieben. — Aus den Stärkekörnern bilden sich auch die übrigen Stoffe, welche der Haushalt der Pflanzen bedarf, nämlich der Zucker, das Fett und die Eiweißsubstanzen. Hier setzen die Studien von Naegeli ein, der sich auch über die Kleisterbildung ausgesprochen hat.

Die Reservestoffe der Pflanze befinden sich in den Reservestoffbehältern in einem Zustande, in welchem sie nicht ohne weiteres zur Thätigkeit beim Aufbau weiterer Organe benutzt werden können, sie müssen gewissermaßen erst wieder reaktiviert werden; diesem Zwecke dienen die Enzyme, unter denen am bekanntesten die Diastase ist, welche im stande ist, große Mengen von Stärke in Glykose zu verwandeln. Das Vorkommen peptonisierender Enzyme, das im Tierkörper nichts Seltenes ist, wurde im Pflanzenreich zuerst durch die merkwürdigen Eigenschaften der fleischfressenden Pflanzen entdeckt. Während das diastatische Enzym und das peptonisierende noch keine bedeutenden chemischen Veränderungen voraussetzt, ist die Verwandlung der Eiweißkörper in Asparagin schon ein komplizierterer Vorgang, welcher unter der Mitwirkung von Schwefelsäure stattfindet. Die Entwickelung der Fette und die Wanderungen derselben in die wachsenden Keimteile haben Peters und Schützenberger zum Gegenstand eingehender Studien gemacht. —

Außer den chlorophyllhaltigen Pflanzen giebt es eine große Anzahl solcher, welche kein oder nur sehr wenig Chlorophyll besitzen; da sie nicht assimilieren können, so müssen sie ihre kohlenstoffhaltige Nahrung in Form von organischen Verbindungen von

außen her aufnehmen und thun dies in den meisten Fällen auf dem Wege des Parasitismus oder Saprophytismus. Am bekanntesten unter denjenigen Pflanzen, welche ihre organische Nahrung von außen beziehen, sind die insektivoren Pflanzen. Dieselben haben die Aufmerksamkeit zahlreicher Forscher auf sich gezogen, weniger deshalb, weil sie trotz des Vorhandenseins chlorophyllhaltiger Blätter sich geringe Mengen Eiweiß durch das Fangen von Insekten zu verschaffen wissen, sondern wegen der verschiedenen geistreichen Fangvorrichtungen. Rees und Will, S. H. Vines und Gorup haben die Organe der Insektivoren eingehend beschrieben, auch Sachs hat dies in seinen „Vorlesungen über Pflanzenphysiologie" gethan. —

Wenn auch die Pflanzen im Gegensatz zu den Tieren oder eigentlich zu deren Wohlfahrt im Haushalte der Natur die Aufgabe übernommen haben, die Kohlensäure aufzunehmen und Sauerstoff zu erzeugen, der das Lebenselement der animalischen Körper ist, so können auch die Pflanzen ohne Sauerstoff nicht leben und all ihre Funktionen sind von der Anwesenheit des Sauerstoffes abhängig. Man nennt den Weg, auf welchem sie den Sauerstoff aufnehmen, die Atmung und führt die Erkenntnis der Notwendigkeit derselben auf Saussure zurück, der von Dutrochet und Karbsch in seinen Forschungen bestätigt wurde. Auch Kühne konnte nachweisen, daß der Sauerstoff zur Protoplasmabewegung unbedingt notwendig ist. Der Aufnahme von Sauerstoff entspricht die Abgabe von Kohlensäure, worüber wir äußerst belehrende Versuche von Garreau und Lory haben. Spätere Versuche stammen von Wortmann aus dem Sachsschen Laboratorium. Der Prozeß der Atmung ist mit der Wärmebildung verbunden (Saussure, Göpfert, Dutrochet). Mitunter findet neben der Wärmeerzeugung auch eine Lichterzeugung (Phosphoreszenz) statt, die wesentlich eine Eigenschaft der Pilze ist. Derjenige Forscher, welcher am meisten über diese Frage gearbeitet hat, Fabre, nimmt an, daß die leuchtenden Pflanzen besondere Einrichtungen dafür haben müssen, ein Nachweis derselben ist aber nicht gelungen. —

Von großem Werte ist auch die Lehre vom Wachstum der Pflanzen. Wachstum und Ernährung fallen nicht zusammen,

sondern die Ernährung findet meist zu einer Zeit statt, wo das Wachstum schon im großen und ganzen vollendet ist. Eine Pflanze ist nicht wie ein Tier zu einer gewissen Zeit vollständig ausgebildet, sondern man findet an derselben neben den ausgebildeten Teilen die Anlagen neuer Teile, welche der weiteren Entwickelung harren: die Vegetationspunkte. Dies hat seiner Zeit Alexander Braun zu dem Ausspruch veranlaßt, daß jede Sproßknospe ein Individuum ist. Die verschiedenen Phasen des Wachstums schildert Sachs mit kurzen Sätzen: „Die Organe befinden sich anfangs in einem embryonalen Zustande; weiter wachsend treten sie in einen zweiten Zustand, in den der Streckung ein, durch welchen sie ihr definitives Volumen und ihre definitive äußere Gestalt erreichen; erst in einem dritten Stadium wird auch die innere Struktur der bereits gestreckten Organe vollendet (innere Ausbildung)." — Auf diesem Gebiete haben wir in erster Linie die „Vergleichende Entwicklungsgeschichte der Pflanzen-Organe" von Goebel zu erwähnen, dessen Vorgänger Naegeli aber keineswegs vergessen werden darf. Hierher gehört auch die Arbeit von Schwendener: „Über die durch Wachstum bedingte Verschiebung kleinster Teilchen in trajektorischen Kurven" (1880), die sich übrigens vollständig an Sachs anlehnt. Die weitere Entwicklung der Sprossen und Blätter, der Wurzeln, überhaupt der ganzen Pflanze sind Gegenstand der morphologischen Litteratur, welche Goebel in seiner „Vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Pflanzenorgane (1883) geordnet und besprochen hat. Die weiteren Studien über Wachstumsaxe, Polarität, Lateralität und Spiralität sind zwar in höchstem Grade wissenschaftlich interessant und haben zahlreiche Forscher zur Arbeit veranlaßt, aber ein näheres Eingehen würde zu weit führen. Wir müssen uns an dieser Stelle darauf beschränken, die Arbeiten zu citieren, welche hier maßgebend sind: zuerst sei die Studie von Sachs: „Über orthotrope und plagiotrope Organe" erwähnt, dann folgt Goebels Arbeit: „Über die Verzweigung dorsiventraler Sprosse", endlich die „Allgemeine Morphologie der Gewächse" von Hofmeister und die wertvollen Untersuchungen von de Candolle: „Considérations sur l'étude de la phyllotaxie" (1881).

Das Wachstum der Pflanzen richtet sich nach feststehenden inneren Gesetzen, welche namentlich Sachs zu erforschen gesucht hat, aber es hängt auch ab von äußeren Reizen (Gravitation, Licht, Druck, Reize, die durch andere Pflanzen oder Tiere hervorgerufen wurden). Man nennt diese Vorgänge Wachstumsreize. Das Gesetz der Schwere wirkt dahin, die wurzelbildenden Teile der Pflanzen abwärts, die sproßbildenden aufwärts zu bewegen. — Von Anfang an wurde der Wachstumsprozeß der Pflanzen in ausschlaggebender Weise von der Einwirkung des Lichtes und der Schwerkraft beeinflußt; die meisten dieser Wirkungen sind im Laufe der Zeit erblich oder konstant geworden, viele können aber heute noch künstlich hervorgerufen oder unterdrückt werden, wie uns die zahlreichen Experimente in den Laboratorien der Botaniker zeigen. Die Arbeiten von Voechting: „Über Organbildung im Pflanzenreich" (1878), von Leitgeb, Pfeffer, Zimmermann: „Über die Einwirkungen des Lichtes auf den Marchantienthallus", von Gregor Kraus und Godlewski sind hier einschlägig. Was das Längenwachstum betrifft, so erfolgt dasselbe mit wechselnder Schnelligkeit und zwar spricht man von einer großen Wachstumsperiode, bei welcher das Wachstum rasch sein Maximum erreicht, um dann auf ein Wachstum zurückzusinken, in welchem die weitere Streckung der Pflanze nur sehr langsam vor sich geht. Da es sehr oft vorkommt, daß die eine Seite einer Pflanze rascher wächst als die gegenüberliegende, so entstehen dadurch Krümmungen, welche man mit dem Namen Nutationen belegt hat. Die von Darwin beschriebene Circumnutation wurde von diesem allen wachsenden Organen zugeschrieben, wogegen aber Sachs Stellung genommen hat. Die Geschwindigkeit des Wachstums wird modifiziert durch das Licht, durch die Feuchtigkeit und durch die Temperatur, welch letzterer Punkt besonders in der Arbeit von Sachs: „Über die Abhängigkeit der Keimung von der Temperatur" (1860) besprochen ist. Derselbe Autor hat 1870 ein „selbstregistrierendes Auxanometer" konstruiert, mit dem es gelingt, die sonst üblichen Fehlerquellen bei der Messung des Wachstums auszuschließen und hat gefunden, daß am Morgen bei Sonnenaufgang ein Wachstumsmaximum, vor Sonnenuntergang

ein Wachstumsminimum eintritt. Von großem Interesse ist die Abhandlung von Askenasy: „Über eine neue Methode, um die Verteilung der Wachstumsintensität in wachsenden Teilen zu bestimmen“; auch Oskar Drude und Sidney H. Vines haben eingehende Studien darüber veröffentlicht. —

Der Übergang der embryonalen Zellen in den Zustand rascheren Wachstums erfolgt durch Aufnahme von Wasser in das Innere der Zellen, es können auch nur solche Zellen wachsen, deren Wandungen dünn, resp. dehnbar sind. Sobald die Zellwand eine gewisse Festigkeit hat, hört das Wachstum auf, was Gregor Kraus durch Trockengewichtsbestimmungen beweisen konnte. Maßgebend für das Wachstum ist der hydrostatische Druck, welchen der Zellsaft auf die elastische Zellwand ausübt, ein Vorgang, den man als Turgescenz der Pflanzenzellen bezeichnet. Es ist klar, daß die Flüssigkeitsbewegung in den rasch wachsenden Pflanzen eine sehr große ist und es kann nicht verwundern, daß man nach den treibenden Kräften gesucht hat. Dieselben hat man in der Anziehung gefunden, welche die im Zellwasser gelösten Stoffe auf das umgebende Wasser ausüben. Da nun die Elastizität der Zellwände auch eine nicht zu unterschätzende Kraft repräsentiert, so muß die endosmotische Anziehung eine ziemlich beträchtliche sein. Während man früher annahm, daß die Zuckerlösungen und eiweißähnlichen Substanzen eine große Anziehungskraft entfalten, hat Pfeffer bewiesen, daß die krystallisablen Salze die Endosmose noch mehr begünstigen, Vries wieß auf die pflanzensauren Salze und Graham auf die organischen Säuren und ihre Kalisalze hin. „Über das Dickenwachstum cylindrischer Organe“ liegen die Untersuchungen von Detleffen vor, der auch eine mechanische Erklärung des excentrischen Dickenwachstums verholzter Axen und Wurzeln gab. Ebenso hat Naegeli sich mit dem Dickenwachstum beschäftigt, dem später Hugo de Vries (1876) folgte, indem er den Einfluß des von der Rinde ausgeübten Druckes auf den Bau des Holzes untersuchte. —

Zu den interessantesten Eigenschaften, welche bei den Pflanzen beobachtet werden können, gehört die Reizbarkeit, worunter man die Art versteht, in der sie auf äußere Reize reagieren. Die

Untersuchungen haben ergeben, daß die Reizbarkeit eine Thätigkeit des Protoplasmas ist, daß also alle lebenden Zellen der Pflanze wegen ihres Gehaltes an Protoplasma reizbar sind. Die durch äußere oder innere Reize ausgelösten Bewegungen entsprechen nun im Pflanzenleben nicht den Gesetzen der Mechanik, so daß der Reizeffekt in seiner Größe der Reizwirkung vollständig entspräche, vielmehr ist die Wirkung häufig eine unerwartet große, eine disproportionale. Dies gab den Anhängern der Naturphilosophie, die über diese Beobachtungen verblüfft sein mußten, Anlaß, eine Lebenskraft aufzustellen, die den gewöhnlichen Gesetzen nicht unterworfen ist. Aber die Botaniker haben bei ruhiger Forschung herausgefunden, daß die qualitativen und quantitativen Unterschiede zwischen Ursache und Wirkung sich dadurch erklären lassen, daß in den Pflanzen schon vorher latente Kräfte vorhanden sind, welche bei einem äußeren Anstoß zur Wirkung gelangen und dieselbe vergrößern oder verändern. Kurze Zeit, nachdem die Reizwirkung aufgehört hat, kehrt die Pflanze in ihren früheren labilen Zustand zurück, es sei denn, daß der Reiz ein so mächtiger war, daß er intensivere und länger währende Veränderungen hervorruft. Sachs bezeichnet dieselben als vorübergehende Starrezustände und kennt eine Kältestarre, eine Wärmestarre, eine Dunkelstarre, eine solche, welche durch Trockenheit, durch chemische oder elektrische Einflüsse hervorgerufen wird. Der Reiz hat die Fähigkeit, sich fortzupflanzen, doch ist die Reizbewegung im Pflanzenleben eine ungemein viel langsamere als im Tierleben. Entsprechend den von Johannes Müller entdeckten specifischen Energien, wonach die einzelnen Nerven des Tieres auf äußere Einwirkung nur entsprechend ihren übrigen Lebensfunktionen antworten, also der Sehnerv einen Druck als Lichtempfindung wiedergiebt, hat Sachs auch in der Pflanzenwelt specifische Energien gefunden, es antwortet jedes einzelne Pflanzenorgan auf Licht oder Druck oder auf die Gesetze der Schwerkraft nur in der einzigen, ihm specifisch eigenen Art, so daß also ein Pflanzenteil, der sich durch die Einflüsse des Lichtes krümmt, dies auch thut, wenn er gedrückt oder erschüttert wird. —

Gehen wir zur Bewegung über, so kommen wir in erster Linie auf die Schwärmzellen, die nach den umfassenden Studien

von Naegeli dreierlei Bewegungsformen zeigen: entweder es bewegen sich dieselben in einer geraden Linie, oder sie gehen in Form einer Schraube vorwärts, wobei sie sich um ihre eigene Körperaxe drehen, oder endlich das vordere Ende bewegt sich schraubenförmig, das hintere mehr gradlinig. Es ist auch eine Rückwärtsbewegung zu konstatieren, die dann auftritt, wenn die Schwärmsporen bei ihrer Vorwärsbewegung irgendwo anprallend einen Widerstand gefunden haben. Das Licht hat einen eigentümlichen Einfluß auf die Richtung in welcher sich diese kleinsten Lebewesen bewegen, insofern als es dieselben entweder anzieht oder abstößt; die Arbeiten von Stahl und Strasburger geben darüber Aufschluß. Es giebt solche Sporen, die nur der Lichtquelle zueilen und andere, die sich zu ihr hin und von ihr hinweg bewegen können, im allgemeinen hat man gefunden, daß intensives Licht eine abstoßende, geringes Licht eine anziehende Wirksamkeit entfaltet. Seit 1883 ist es bekannt, daß auch chemische Substanzen als Reizmittel für die Bewegung zu gelten haben; unter diesen hat Pfeffer die Apfelsäure und den Rohrzucker und Sachs den Fleischextrakt näher untersucht. — Unter amöboider Bewegung versteht man die Gestaltveränderungen, welche Protoplasmakörper vornehmen, wenn sie mit einem festen Gegenstand zusammenkommen, wobei in gewissem Sinne eine Bewegung zu stande kommt.

Über die näheren Umstände dieser Lokomotion ist noch nichts bekannt, trotzdem es an eifrigen Studien nicht gefehlt hat. — Vereinigt sich eine größere Anzahl von Amoeben, so entstehen die Plasmodien, deren Bewegungen Baranetzky untersucht hat, wobei er den Einfluß des Lichtes nachweisen konnte. Die von Micheli (1866) festgestellten Formveränderungen der Chlorophyllkörner unter dem Lichte wurden von Stahl nachgeprüft und als richtig befunden. Schließlich sei noch auf die Arbeit von Velten über die „Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung" (1876) hingewiesen. —

Ein Vorgang, der in Laienkreisen längst bekannt ist, ist die Schlafstellung der Blätter, welche sich im Sonnenlicht ausbreiten und bei Eintritt der Dunkelheit zusammenfalten. Auch die Blüten schließen sich zum großen Teil in der Nacht. Die Gründe sind auf der Hand liegend; im vollen Lichte werden die Blüten von

den Befruchtung bringenden Insekten besucht, sie stehen daher zum Empfang der Gäste offen, wogegen sie in der Nacht, wo die Insekten fern bleiben, durch das Zusammenschließen eine starke Auskühlung vermeiden. Ähnlich ist es mit den Blättern, deren Chlorophyllthätigkeit nur im Lichte vor sich gehen kann; zu Zeiten also, in denen keine Assimilation stattfindet, nehmen sie eine Stellung ein, in welcher eine zu starke Ausstrahlung und die Gefahr des Erfrierens vermieden wird. — Wir haben in den Untersuchungen von Batalin: „Über die Ursachen der periodischen Bewegungen der Blumen und Laubblätter“ (1873) sehr instruktive Studien über das fragliche Thema. Eine der reizbarsten Pflanzen ist die Mimosa pudica, welche auf die geringsten Erschütterungen reagiert, so daß man an ihr vielfach die Reizerscheinungen studiert hat. Bei ihr pflanzt sich ein Reiz, der auf eines der Blättchen ausgeübt wird, rasch auf die benachbarten Zweige und schließlich auf die ganze Pflanze fort. Die Ursache wurde von Sachs und anderen in der Bewegung des Wassers in den Gefäßbündeln gesucht und gefunden. —

Die Ranken- und Schlingpflanzen zeigen uns eine auffallende Bewegung. Die Rankenpflanzen haben in ihren dünnen, fadenförmigen Organen ungemein sensible Organe, welche sich fest um dünne Gegenstände wickeln, die ihnen in den Weg kommen, und dadurch die Pflanze gewissermaßen festbinden. Der Weinstock bildet das beste Beispiel. Es ist auffallend, daß diejenigen Rankenpflanzen, welche Gelegenheit finden, sich an Gegenständen zu befestigen, viel kräftiger wachsen, als solche, denen diese Gelegenheit nur in bescheidenem Grade zu teil wird. Bei den Schlingpflanzen handelt es sich nicht um besondere Kletterorgane, sondern um die Sproßaxe, welcher die Fähigkeit zukommt, in Form einer Schraubenlinie eine feste Stütze so zu umschlingen, daß die ganze Pflanze damit einen festen Halt bekommt. Die Sproßaxen haben meist eine rauhe Oberfläche, mit der es ihnen besser gelingt, sich festzuhalten. — Hugo Mohl, Darwin, de Vries und de Candolle haben auf diesem Gebiete experimentelle Studien unternommen, von Wortmann stammt die „Theorie des Windens“ (1886), die im wesentlichen die Ansichten von Sachs wiedergiebt. — —

Kommen wir nunmehr zum Geotropismus und Heliotropismus, so bezeichnen wir damit die Eigenschaft der Pflanzen, daß sich die Sproßteile dem Lichte zu, die Wurzeln dagegen von demselben abwenden. Wenn man die Pflanzen aus ihrer natürlichen Lage in eine unnatürliche versetzt, also z. B. einen Blumentopf umkehrt, so daß die Blüten nach unten schauen, so wird durch heliotropische Reizwirkung schon nach kurzer Zeit die Blume die Tendenz bekommen, ihre Sproßteile aufwärts wachsen zu lassen. Dies ist aber nur bei den nachwachsenden Teilen, wie eben erwähnt wurde, der Fall, die ausgebildeten Organe behalten die einmal eingenommene Stellung bei. Die gleiche Tendenz haben die Wurzeln, nur wachsen sie nach abwärts (Geotropismus). Darwin hat dafür die Hypothese aufgestellt, daß der Vegetationspunkt der Wurzel ähnlich wie das Gehirn des Tieres die Wurzelbewegungen beherrscht, wurde aber von Detleffsen und anderen Pflanzenphysiologen entschieden widerlegt. Hofmeister führte die Abwärtskrümmung der Wurzeln auf ein Herabsinken einer zähen und teigartigen Masse zurück. Sachs hat den Geo- und Heliotropismus durch die Gravitationsgesetze erklärt und hat sich viel mit diesen interessanten Wachstumserscheinungen beschäftigt, wie seine zahlreichen Arbeiten beweisen. Sein Schüler Hermann Müller hat 1876 in seiner Arbeit: „Über Heliotropismus“ die Sachsschen Theorien, welche besonders von Julius Wiesner: „Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche“ bekämpft wurden, in klarer Weise erörtert. — Unter Anisotropie der Pflanzenorgane versteht man die Thatsache, daß die verschiedenen Organe einer Pflanze unter der Einwirkung derselben äußeren Kräfte die verschiedensten Wachstumsrichtungen annehmen. Dabei wird die Pflanze in erster Linie durch den Heliotropismus und Geotropismus beeinflußt. Man unterscheidet orthotrope und plagiotrope Organe. Orthotrop sind alle Organe, welche sich in die Vertikale ihres Standortes stellen, also der Stamm und die Hauptwurzeln einer Pflanze, während die Seitenwurzeln, Seitensprossen und Blätter, welche mehr oder weniger schiefe Richtungen annehmen, als plagiotrop bezeichnet werden. Der erste Versuch, in das Durcheinander von Beobachtungen in dieser Richtung einige

Klarheit zu bringen, wurde von Hugo von Mohl unternommen und zwar 1836 in seinen Abhandlungen: „Über die Symmetrie der Pflanzen". Bis zum Jahre 1870 hat sich niemand mehr um die besprochenen Verhältnisse gekümmert, in welchem Jahre Sachs wieder in seinem „Lehrbuch der Botanik" die Rede auf die verschiedenen Wachstumsrichtungen brachte. Später erschien die Studie: „Über orthotrope und plagiotrope Pflanzenteile" (1879), die sich in der Hauptsache gegen Hofmeister richtete, welcher den Einflüssen der Schwerkraft und des Lichtes ein zu großes Gewicht beilegte. — Unter Hydrotropismus, mit dem sich auch Wortmann beschäftigte, versteht man die „Ablenkung der Wurzel von ihrer normalen Wachstumsrichtung durch feuchte Körper". —

Es ist von Wert, zu erfahren, warum sich die graduierten Botaniker, namentlich die Pflanzenphysiologen im allgemeinen ablehnend gegen Darwin verhalten, dem wir doch das Werk: „The power of movements in Plants" (1880) verdanken. Sachs äußert sich in seiner, durch keine Diplomatie verschleierten Sprache, wie folgt: „Es ist zu bedauern, daß der Name Darwin auf dem Titel des Buches steht. Die Versuche, die er mit seinem Sohne zusammen beschreibt, sind ohne Sachkenntnis angestellt, schlecht interpretiert, und das wenige Gute, was sich etwa bezüglich der allgemeinen Anschauungen in dem Buche findet, ist nicht neu. Das Hauptresultat, zu welchem Darwin gelangt, daß allen Reizbewegungen im Pflanzenreich die Circumnutation zu Grunde läge, charakterisiert mehr als alles andere den Standpunkt." —

Wir haben schon öfter die Entdeckungen von Schleiden und Schwann erwähnt und haben nunmehr die Aufgabe, die Zellenlehre vom modernen, botanischen Standpunkt aus zu schildern. Für viele Forscher ist die Zelle ein selbständiges Gebilde, das entweder für sich allein existiert, oder aber in Gemeinschaft mit vielen anderen nach dem Ausspruch von Haeckel eine Zellenrepublik darstellt; nach Sachs aber ist die Zellenbildung im organischen Leben zwar eine sehr allgemeine Erscheinung, „aber doch nur von sekundärer Bedeutung, jedenfalls bloß eine der zahlreichen Äußerungen des Gestaltungstriebes, der aller Materie, im höchsten

Grade aber der organischen Substanz innewohnt.“ Gerade die Studien der Botaniker haben die Erkenntnis der Zellenlehre sehr gefördert, besonders verdanken wir ihnen eine genaue Erforschung des Protoplasmas, das nicht nur Eiweißstoffe, sondern auch Wasser enthält und ohne das Wasser überhaupt nicht lebensfähig ist. Außerdem finden sich zahlreiche Salze und wir sehen, daß im Protoplasma konform mit den Lebensäußerungen chemische Umsetzungen vor sich gehen, deren Endprodukte sich zeitweise „zwischen den Molekülen des Protoplasmas aufhalten.“ Die kleinsten Körperchen des Protoplasmas (Mikrosomen) hält Sachs für fein zerteilte Nahrungsstoffe. Was die sehr interessanten Bewegungen des Protoplasmas betrifft, so sieht man, daß sich ein Theil desselben an der Innenseite der Zellwand befindet, während ein anderer Teil den Zellkern einhüllt. Von der wandständigen Schicht werden nun abwechselnd strangförmige Fortsätze nach dem Zellkern hingeschickt und nach einiger Zeit wieder zurückgezogen, gerade wie wenn dort ein Centralpunkt wäre, von dem aus das Protoplasma irgend eine Anregung erhält. Die größte Menge des wandernden Protoplasmas quillt als Aethallium septicum kilogrammweise aus alter Gerberlohe. Die kriechenden Bewegungen dieser Plasmodien brachten Hofmeister auf den Gedanken, daß damit das einfachste Schema für das Wachstum auch der höheren Pflanzen gegeben sei. —

Der Zellkern besteht aus dem Kernplasma und dem Nuclein, von denen das letztere sich mit Hämatoxylin rasch braun färbt, so daß man es gut vom Plasma unterscheiden kann. Über die chemische Beschaffenheit des Zellkerns hat namentlich Zacharias gearbeitet, wenigstens als einer der ersten. Nur für die Botanik maßgebend ist die Entdeckung der sog. Tüpfelkanäle in der Zellhaut, die dadurch entstehen, daß die einzelnen Stellen derselben während des Dickenwachstums zurückbleiben. Sie durchsetzten die ganze Zellwand und sind mit einem feinen Häutchen verschlossen. Die Tüpfellöcher der einen Zelle passen auf diejenigen der benachbarten und haben eine gemeinsame Schließhaut. Sind so auch die Zellen voneinander abgeschlossen, so findet doch durch die dünne Haut hindurch ein lebhafter Gasaustausch statt, man hat

sogar gefunden, daß das Protoplasma seine Fortsätze durch die Schließhäute der Tüpfel schicken kann, worüber sich Gardiner in seiner Arbeit: „On the continuity of the Protoplasm“ ausgesprochen hat.

Wenn man auch verschiedene Formen der Neubildung der Zellen gefunden zu haben glaubte, so gehen dieselben doch im Grunde alle darauf zurück, daß zuerst der Kern sich teilt und das Protoplasma sich um die beiden neuentstandenen Teile gruppiert, bis zwischen denselben eine Scheidewand entstanden ist, die für die Vollendung des Zellteilungsvorganges spricht. Über die komplizierten Vorgänge, die hier näher zu schildern nicht der Platz ist, hat namentlich Strasburger eingehende Studien veröffentlicht, wobei wir auf dessen Werk: „Zellbildung und Zellteilung“ 1880 hinweisen. Den Anstoß zu den neuen Arbeiten gab aber Tschistiakoff (1874) durch seine Abhandlung: „Matériaux pour servir à l'histoire de la cellule végétale“.

Wenn wir die einzelnen Gewebesysteme der Pflanzenwelt in ihrer historischen Entwickelung zu schildern uns unterfangen, so möge nach Sachs die kurze Notiz hier Platz finden, daß der Ausdruck „Gewebe“ auf einen der ersten Pflanzenanatomen, Nehemia Grew, zurückzuführen ist, der in einer Abhandlung vom Jahre 1682 das Zellwandgerüst als aus feinsten Fädchen bestehend schilderte und mit einer Anzahl aufeinandergeschichteter Brüsseler Spitzen verglich. Dieses veranlaßte ihn, den Namen Zellgewebe zu erfinden (Contextus cellulosus) und von ihm hat man denselben sogar auf die tierische Pflanzenlehre übertragen. Während man früher annahm, daß die Wandlamellen zweier benachbarter Zellen durch einen Kitt, die Intucellularsubstanz, verbunden sind, ist man durch spätere Untersuchungen überzeugt worden, daß ursprünglich zwischen zwei Zellen nur eine einzige Wand besteht, welche sich zwar unter Umständen beim Dickenwachstum spalten kann, aber dieses nicht notwendig zu thun braucht. Man findet sogar bei fortschreitendem Wachstum drei Schichten, von denen je eine als Zellwand das Protoplasma der benachbarten Zellen umschließt, während sich zwischen diesen noch eine Mittellamelle ausbildet, welche sich chemisch von den Cellularwänden durch hohe Quellbarkeit

oder starke Verholzung unterscheidet. Bis gegen die 40er Jahre des 19. Jahrhunderts hatten die Botaniker, die sich mit der Anatomie der Pflanzen abgaben, noch den Glauben, daß nicht die ganze Pflanze aus Zellen besteht, sondern daß es Zellen, Fasern und Gefäße giebt; erst durch die Forschungen von Mohl kam man dazu, auch die beiden letzteren Gebilde als aus Zellen entstanden und bestehend aufzufassen. Wenn man dennoch die einzelnen Gewebe unterscheidet, so thut man dies mit Rücksicht auf physiologische Erwägungen.

So kam man dazu, dreierlei Gewebeformen anzuerkennen: das Hautgewebe (Epidermis), das Grundgewebe und die Gefäßbündel. Die Epidermiszellen, welche die Pflanze nach außen hin abschließen, haben sehr dicke Wände, und zwar auf Kosten des Hohlraumes. Über allen diesen Zellen befindet sich noch ein in seiner Dicke wechselndes Häutchen, die Cuticula, welche durch ihre Ähnlichkeit mit dem Korkgewebe dem Aus- und Eintritt des Wassers einen Widerstand entgegensetzt und durch die von de Bary entdeckte Wachsbildung erst recht die Pflanze gegen das von außen kommende Wasser zu schützen im stande ist. Damit aber das zur Ernährung dienende Wasser verdampfen, die Kohlensäure aufgenommen und der Sauerstoff abgegeben werden kann, muß die Haut besondere Öffnungen haben, welche sich in den Spaltöffnungen der Epidermis finden. — Charakteristisch für die Epidermiszellen ist die Haarbildung, die den verschiedensten biologischen Endzwecken dient. Wir kennen Wurzelhaare, die der Aufnahme des Wassers Vorschub leisten, haben Wollhaare, die den zarten Pflanzenteilen einen besonderen Schutz verleihen und nach Erfüllung dieser Funktion verschwinden. Außerdem kennen wir Drüsenhaare, die ätherische Stoffe, Harze und Öle secernieren, und endlich haben wir Stachelhaare und Brennhaare, welche ungebetene Gäste fernhalten. Überhaupt ist der Lebenszweck der Haarbildung bei den Pflanzen ein ungemein vielseitiger, er wurde besonders von de Bary in seiner „Vergleichenden Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne“ 1877 geschildert.

Derselbe Autor hat sich auch um die Erforschung der Gefäß-

bündel verdient gemacht. Man unterscheidet an denselben den Gefäßteil und den Siebteil, von denen der erstere mehr oder weniger stark verholzte Zellwände hat und im Innern luftführende Gefäße zeigt, wogegen der Siebteil entweder gar nicht oder nur sehr wenig verholzt und in seinen den Gefäßen ähnlichen Elementen der Siebröhren mit Eiweiß oder klarem Saft, aber nie mit Luft ausgefüllt ist.

In dem Gefäßteil wird das durch die Wurzeln aufgenommene Wasser mit den darin enthaltenen mineralischen Substanzen zum Zwecke der Assimilation an die dafür bestimmten Teile der Pflanze hintransportiert, während der Siebteil die von der Pflanze erzeugte stickstoffhaltige Substanz beherbergt und dislociert. Den Rest der Pflanze bildet das Grundgewebe. Wie das Längenwachstum sich aus den Vegetationspunkten der Wurzeln und der Sprosse ableitet, so erfolgt das Dickenwachstum durch die Thätigkeit des Cambiums, von dem man ein fascikulares und ein interfascikulares unterscheidet. Die gegen das Centrum der Pflanze zu gelegenen Teile des Cambiums verholzen und zwar so, daß in jeder Vegetationsperiode ein Hohlcylinder gebildet wird, von denen jeder neue sich dem unmittelbar vorhergehenden, älteren außen anlegt, so daß sich also die jüngsten Cylinder außen, die ältesten im Centralteil befinden. Auf dem Durchschnitte imponieren diese Gebilde als die sogenannten Jahresringe, nach welchen das Alter der Pflanzen berechnet resp. abgelesen werden kann. Man sieht auf dem Durchschnitte noch zwei verschiedene Holzzonen, von denen die innere meist dunkelgefärbt und härter ist (Kernholz), während die äußere, die etwa die vier jüngsten Jahresringe umschließt, eine hellere Farbe und eine weichere Konsistenz hat. Es erübrigt noch hinzuzufügen, daß die Wurzeln, was die Holzbildung anbetrifft, die gleiche Zusammensetzung haben wie der Stamm und die Äste, und daß die Rinde durch eine dem Cambium ähnliche Gewebebildung, das Korkcambium (Phellogen) gebildet wird. —

Zu keiner von den drei genannten Gewebeformen gehören die Milchröhren, auf deren Thätigkeit die Eigenschaft vieler Pflanzen, namentlich aus der Familie der Euphorbiaceen, beruht, bei jeder Verletzung einen milchähnlichen Saft von sich zu geben,

welcher weiß, gelblich, auch rot aussieht und dessen Sekretion nach geraumer Zeit wieder aufhört, wenn sich die Wunde geschlossen hat. Der Milchsaft besteht aus einer wässerigen Flüssigkeit, in welcher, ähnlich wie in der Milch, kugelförmige Tröpfchen suspendiert sind, die meist aus Harz bestehen. Die bekanntesten Milchsäfte sind das Opium und der Kautschuk, von denen das erstere eine Reihe von Alkaloiden enthält, welche die moderne Chemie zu separieren im stande ist; auch die Anwesenheit von Enzymen ist konstatiert worden. Die in dem Milchsaft enthaltenen Kohlehydrate, Fette und Eiweiß-Substanzen braucht die Pflanze zum eigenen Stoffwechsel, die übrigen Bestandteile, welche für den Menschen so großen Wert haben (Opium, Kautschuk rc.) sind jedoch als für die Pflanze nicht mehr nötige Ausscheidungsprodukte aufzufassen. Letztere werden auch in den Sekretbehältern gesammelt, denen man deshalb den Namen von Exkretionsorganen zu geben vorschlug. Man findet in diesen Kalciumoxalat, Harze, Öle, Gummi, Gerbstoffe und konnte den Nachweis liefern, daß Pflanzen, welche Milchröhren haben, keine Sekretbehälter zeigen und umgekehrt, so daß also diese beiden Organe sich ersetzen können. Die Krystalle des oxalsauren Kalkes studierte namentlich Holzner (1864), über die Milchröhren verbreitete sich W. H. Scott in seiner Arbeit: „Zur Entwickelungsgeschichte der gegliederten Milchröhren", von Hanstein haben wir eine Abhandlung „Über die Organe der Schleim- und Harzabsonderung" (1868). —

Haben wir nun im allgemeinen die Geschichte der Pflanzenphysiologie durchgesprochen, die sich zum großen Teile auf den Namen Sachs aufbaut, so ziemt es sich, auch der Systematik einige Worte zu widmen, nachdem wir kurz die Entwickelungsgeschicht gestreift haben. Auf diesem Gebiete war namentlich de Bary thätig, der die Lehre von den Pilzen reformierte und damit die Untersuchungen von O. Brefeld anregte. Diesem Forscher gelang es, die Entwickelungsgeschichte eines Pilzes, ausgehend von einer einzigen Spore, zu verfolgen und damit ein natürliches System der Pilze zu begründen. Großes Aufsehen erregte die Entdeckung, daß die Flechten symbiotische Doppelwesen sind, die aus der Vereinigung von Pilzen (Ascomyceten und Hymenomyceten)

und Algen entstehen. Der Vegetationskörper stellt ein Geflecht von Pilzhyphen dar, in welches Algen eingestreut sind. Man bezeichnet die Algenzellen als Gonidien der Flechte. Das Wesen dieser Symbiose zuerst richtig gedeutet zu haben, ist ein Verdienst Schwendeners (1868), der die Untersuchungen de Barys zur Grundlage gemacht hatte. Spätere Arbeiten über das Vorhandensein von Geschlechtsorganen bei den Flechten und deren feineren Bau und Entwickelung verdanken wir Stahl, Krabbe und A. Möller, dem es gelungen ist, Flechten ohne Algen in Nährlösungen zu kultivieren.

War auch die Systematik durch den Aufschwung, welchen die Anatomie und Entwickelungsgeschichte, vor allem aber die Physiologie genommen hatte, etwas in den Hintergrund gedrängt worden, so daß man im Gegensatz zum Anfang des Jahrhunderts die Systematiker mehr als Botaniker zweiter Klasse zu betrachten liebte, so sollte hierin bald wieder ein Wechsel zum Bessern eintreten, nachdem die hervorragendsten Forscher ihre anatomischen und embryologischen Kenntnisse zur Aufstellung eines neuen Systems und zum Ausbau des bestehenden verwerteten. So konnte Schleiden in seinen Grundzügen der wissenschaftlichen Botanik schon im Jahre 1854 die von de Candolle aufgestellte Gruppierung des Pflanzenreiches vertiefen und damit eine neue Methode angeben, welche noch zahlreiche Forscher beschäftigen sollte. Unter diesen steht Al. Braun obenan, der die Blüten morphologisch bearbeitete und dessen Schüler Eichler das von Braun aufgestellte System so vervollkommnete, daß es noch heute in den Vorlesungen wie in den botanischen Instituten, bei der Anlage von Herbarien ꝛc. fast ausschließlich gebraucht wird. Als endlich Darwin seine Descendenztheorie aufgestellt und damit auf die vergleichende Morphologie hingewiesen hatte, da war die Systematik mit einem Male wieder in den Vordergrund des Interesses gedrängt. Hugo von Mohl, de Bary, Radlkofer, Prantl, Graf Solms-Laubach bei den Phanerogamen, Kützing, Winter, Schimper, Milde bei den Kryptogamen haben die Fortschritte der neuesten Zeit für die Systematik ausgenützt.

Im Jahre 1872 erschien das berühmte Werk von Grisebach:

„Die Vegetation der Erde nach ihrer klimatischen Anordnung", womit der erste Schritt zur Gründung einer Pflanzengeographie gethan worden war. Da er sich aber nur darauf beschränkt hatte, die klimatischen Einflüsse, welche für die Verbreitung der Pflanze maßgebend sind, zu studieren, so war eine Lücke auszufüllen, welche die geologische Seite betrifft. Dies gelang durch das 1879—1882 veröffentlichte Werk von Engler: „Versuch einer Entwickelung der Pflanzenwelt". — Daß die Flora der einzelnen Länder auf das eingehendste durchforscht und damit jedes Jahr eine reiche Ausbeute in die heimischen Institute geschickt wird, bedarf bei der Begeisterung, mit welcher die Botanik von ihren Jüngern betrieben wird, keiner weiteren Bemerkung. Wir haben die „botanischen Mitteilungen aus den Tropen" von Schimper, haben ein Werk von Engler über die Hochgebirgsflora von Afrika, eine Flora unserer deutschen südwestafrikanischen Gebiete von Schanz, ein „Handbuch der Pflanzengeographie" von Drude (1890). Wir weisen endlich auf die großartigen Expeditionen hin, welche von Frankreich und England ausgerüstet wurden. Bei keiner der Nord- und Südpolexpeditionen, sowie der staatlich angeordneten Forschunsreisen in andere Länder fehlt der Zoologe, aber auch nie der Botaniker. Auch das Studium der Tiefseepflanzen, die freilich nicht weiter als in einer Tiefe von 200 m gefunden werden, hat durch die genannten Reisen einen ungeahnten Fortschritt erfahren.

Die Geschichte der Botanik hat ihren Anfang mit einer Schilderung der Einzelindividuen genommen, darauf folgte die Beschreibung der zusammengehörigen Arten und zum Schlusse folgt die Geschichte der Pflanzenwelt überhaupt. Den ersten Versuch, eine solche zu schreiben, machte Unger (1853). Seitdem aber haben sich die Entdeckungen in der neuen und in der alten Welt in einer Weise gehäuft, daß Kerner von Marilaun zu dem Ausspruch veranlaßt wurde: „Wir befinden uns inmitten einer Stromschnelle; das Wasser des Stromes ist infolge überreichlicher Zuflüsse zur Hochflut angeschwollen und da hält es schwer, das Steuer zu führen, die Untiefen zu vermeiden und in den ruhigen, sicheren Hafen einzulaufen. In einigen Decennien dürfte es vielleicht

möglich sein, auf Grund des bis dahin gesichteten Urkundenmateriales aus alter und ältester Zeit eine sorgfältig ausgearbeitete Geschichte der Pflanzenwelt zu schreiben.“ Uns lag es nur ob, zu zeigen, welche Fortschritte die Botanik in dem verflossenen Jahrhundert gemacht hat; es sind deren eine solche Menge, daß sie unübersehbar scheinen, namentlich auf dem Gebiete der Pflanzenphisiologie haben sich die ersten Geister versucht und Lorbeer gepflückt. Einen Überblick gewährt die im 1875 herausgegebene „Geschichte der Botanik“ von Sachs, auch das mehr populär gehaltene Werk von Kerner v. Marilaun: „Pflanzenleben“ verfolgt historische Tendenzen. — — —

Die Fortschritte, welche die Wissenschaften im 19. Jahrhundert gemacht haben, haben zu einer Trennung geführt, so daß es nicht mehr wie früher vorkommt, daß ein Arzt zugleich ein guter Zoologe ist und sich auch als Botaniker auszeichnet. Die einzelnen Disciplinen haben einen solchen Umfang angenommen, daß jede einen ganzen Mann und ein ganzes wissenschaftliches Leben beansprucht, wenn etwas Ersprießliches geleistet werden soll. Und doch scheint es, als ob in den letzten Schlußfolgerungen sich wieder die einzelnen Fächer einander nähern wollten und nähern müßten. Die Brücke von der Botanik zur Zoologie wurde von der Zellenlehre geschlagen, auch die vergleichende Anatomie hat manches Rätsel gelöst, das in die Zeiten hineingeragt hat. Es finden sich überall fließende Übergänge, die uns zeigen, wie die ganze Natur, aus einem Geiste heraus entstanden, ewigen Gesetzen gehorcht. Wir Staubgeborenen können stolz sein auf das, was das vor uns liegende Jahrhundert geleistet hat, wir haben in den vor uns liegenden Blättern gesehen, wie die organischen Naturwissenschaften sich zum Teil aus unsicheren Anfängen zu einer achtungsgebietenden Höhe erhoben haben und doch — es ist alles nur ein Schritt, ein tastendes Vorwärtsschwanken auf dem weiten Wege, der zur Erkenntnis und zur Wahrheit führt.

„Manchen Flug wagt menschliches Wissen, das doch
Kaum ein Blatt aufschlägt in dem Buch des Weltalls.“



Register.

Die fettgedruckten Zahlen deuten auf die Seiten, auf welchen von dem Genannten eingehender gesprochen wird.

A.

B.

G.

J.

K.

M.

N.

O.

P.

T.

U.

V.

Y.

Z.

„Das Neunzehnte Jahrhundert in Deutschlands Entwicklung“ vereinigt eine Anzahl hervorragender Männer der Wissenschaft, die aus Anlaß des Jahrhundertwechsels die letzten hundert Jahre deutscher Entwicklung auf den wichtigsten Kulturgebieten historisch-kritisch behandeln. Herausgeber ist Dr. **Paul Schlenther,** K. K. Direktor des Wiener Hofburgtheaters. Aus dieser Sammlung sind bis Ende 1901 folgende Einzelwerke im Verlage von **Georg Bondi** in Berlin erschienen:

Dr. **Theobald Ziegler,** ord. Professor a. d. Univ. Straßburg: Die geistigen und socialen Strömungen des 19. Jahrhunderts.

Dr. **Cornelius Gurlitt,** ord. Professor a. d. Kgl. techn. Hochschule zu Dresden: Die deutsche Kunst des 19. Jahrhunderts.

Dr. **Richard M. Meyer,** Professor an der Universität Berlin: Die deutsche Litteratur des 19. Jahrhunderts.

Dr. **Georg Kaufmann,** ord. Professor an der Universität Breslau: Politische Geschichte Deutschlands im 19. Jahrhundert.

Dr. **Siegmund Günther,** ord. Professor a. d. technischen Hochschule München: Geschichte der anorganischen Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert.

Dr. **Franz Carl Müller** in München: Geschichte der organischen Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert.

Die folgenden Bände der Sammlung sind **in Vorbereitung:**

Dr. **Heinrich Welti** in Berlin: Das musikalische Drama und die Musik des 19. Jahrhunderts in Deutschland.

Dr. **Paul Schlenther,** Direktor des K. K. Hofburgtheaters zu Wien: Geschichte des deutschen Theaters im 19. Jahrhundert.

Fritz Hoenig, Hauptmann a. D. in Berlin: Deutsche Kriegsgeschichte des 19. Jahrhunderts.

Dr. **Werner Sombart,** Professor an der Universität Breslau: Die deutsche Volkswirtschaft des 19. Jahrhunderts.

Etwa 40—50 Druckbogen stark, mit künstlerisch wertvollen Abbildungen versehen, in der vornehmen äußeren Ausstattung den anderen Bänden gleich, bildet jedes einzelne Werk ein abgeschlossenes Ganze und erscheint unabhängig von den anderen im Buchhandel, zum Ladenpreis von M. 10.— das broschierte, von M. 12.50 das gebundene Exemplar. Jedes Werk führt in großen Zügen die Entwicklung seines besonderen Kulturgebietes vor, und zwar mit Berücksichtigung des Auslandes, soweit dies auf deutsche Kultur gewirkt hat oder von deutscher Kultur beeinflußt ist. Zumeist wird das Ausland bei den Naturwissenschaften und der Technik in Betracht kommen, weil hier die nationalen Schranken so gut wie gefallen sind. Jedes Werk will durch zusammenfassende Darstellung des geschichtlichen Verlaufs die wissenschaftliche Erkenntnis fördern, ist aber mit schriftstellerischer Kunst nach Form wie Inhalt so behandelt, daß es einen weiteren gebildeten Leserkreis zu fesseln vermag.

Da die in den einzelnen Bänden behandelten Gebiete des Kulturlebens oft genug einander nicht nur berühren, sondern sich stellenweise fast auch decken, so kann es nicht fehlen, daß der Leser des Gesamtwerkes mitunter über ein und denselben Gegenstand verschiedene Auffassungen und Darstellungen kennen lernt, je nach den verschiedenen schriftstellerischen und wissenschaftlichen Individualitäten der Verfasser. Wir glauben darin keinen Mangel, sondern einen besonderen Reiz des Gesamtwerkes zu erkennen. Im Streben nach möglichster Objektivität einig, werden die Autoren kraft der bei ihnen anerkannten Sachkenntnis und Urteilsfähigkeit ihre eigene Meinung unabhängig von einander und unabhängig von den persönlichen Anschauungen des Herausgebers zu vertreten und zu behaupten haben.

Druck von Hesse & Becker in Leipzig.